

**A Importância de uma Abordagem *Lean* na
Melhoria de Processos Produtivos – Estudo
de Caso: IlhaPeixe–Sociedade de Peixe da
Ilha, S.A.**

José Diogo Nunes Sousa

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia e Gestão Industrial
(2^o ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Fernando Manuel Bigares Charrua Santos
Coorientadora: Prof.^a Doutora Tânia Daniela Felgueiras de Miranda Lima

julho de 2021

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Fernando Manuel Bigares Charrua Santos. Agradeço por ter aceite o meu convite para orientar a minha dissertação de mestrado, por todo o apoio prestado na elaboração da mesma e por ser um daqueles professores que ficará marcado na minha memória para sempre. Sem você o caminho seria mais complicado. Obrigado por tudo.

Um agradecimento especial à Professora Doutora Tânia Daniela Felgueiras de Miranda Lima, pela ótima orientação e bons conselhos na elaboração da presente dissertação. A si, um muito obrigado.

À minha colega de trabalho Mirandolina Freitas que disponibilizou algumas informações para a elaboração da presente dissertação.

A todos os meus colegas que frequentaram o mestrado de EGI, que me incentivaram a não desistir, um muito obrigado pelo vosso apoio.

Aos meus pais e ao meu irmão que sempre estiveram do meu lado do início até ao fim e nunca me deixaram desanimar. Sem vocês eu nunca teria chegado onde cheguei e mesmo com a distância que nos separou desde a Madeira à Covilhã durante estes anos, nunca me faltou carinho e apoio. A vocês um obrigado especial.

À minha namorada Maria, que esteve sempre do meu lado nos bons e nos maus momentos, obrigado por tudo.

Aos meus tios, avós, primos e amigos próximos cá da terra que, de certa forma, contribuíram para ser o que sou hoje.

Por fim, mas não menos importante, aos meus amigos e colegas de curso de Gestão que me acompanharam desde o primeiro dia na Covilhã até ao meu último dia nesta longa caminhada. Do fundo do meu coração, obrigado por todos os momentos.

Resumo

Num mundo cada vez mais competitivo, fazer o melhor produto ou prestar o melhor serviço é o ponto que vai distinguir as melhores empresas. Sendo que existem diversas formas de eliminar desperdícios e rentabilizar ao máximo os fluxos de informação e de processos, é deveras importante estudar e criar soluções que consigam satisfazer essas necessidades. O presente trabalho tem como objetivo analisar de que modo a empresa em estudo poderá melhorar o desempenho de alguns sectores fundamentais da empresa, tais como o circuito de informação e o sector da produção. Para isso, foram aplicados os princípios e as ferramentas *Lean* para auxiliar na identificação dos processos que seriam passíveis de serem melhorados, quer em termos da redução de tempos de trabalho e custos, quer nos fluxos de informação, desde o cliente ao fornecedor e posteriormente à distribuição de funções em todo o processo produtivo, capacitando a empresa para ter uma organização mais estruturada. Após a aplicação das ferramentas *Lean*, *Value Stream Mapping* e *Kaizen*, verificou-se uma melhoria significativa em comparação com o VSM atual, traduzindo-se numa diminuição do tempo de ciclo de 0,95 minutos e do *Lead Time* de 1141 minutos. Desta forma, as melhorias efetuadas permitirão reduzir o tempo total do processo produtivo de 7,25 dias para 4,88 dias. Assim como, foi possível obter uma maior rastreabilidade das mercadorias e matérias-primas e por fim, conseguir ultrapassar algumas barreiras do circuito de informação desde a encomenda até à expedição. Apresenta-se ainda uma proposta para implementação futura, que permitirá à empresa reaproveitar todo o desperdício (matéria orgânica) para produção de fertilizante.

Palavras-chave

Lean; Criar valor; Reduzir desperdícios; VSM; Kaizen; Melhoria contínua; Preparação de produtos da pesca e da aquicultura

Abstract

In an increasingly competitive world, making the best product or providing the best service is the point that will distinguish the best companies. Since there are several ways to eliminate waste and make the best use of information and process flows, it is important to study and create solutions that can satisfy those needs. This work aims to analyse how the company under study can improve the performance of some of its fundamental sectors, such as information circuit and production sector. For that purpose, Lean principles and tools were applied to help identify the processes that could be improved, either in terms of reducing work times and costs, or in information flows, from the customer to the supplier and subsequently to the distribution of functions throughout the production process, enabling the company to have a more structured organization. After applying the Lean, Value Stream Mapping and Kaizen tools, there was a significant improvement compared to the current VSM, translating into a decrease in cycle time of 0.95 minutes and Lead Time of 1141 minutes. In this way, the improvements made will reduce the total time of the production process from 7.25 days to 4.88 days. Likewise, it was possible to obtain greater traceability of goods and raw materials, and finally, to overcome some barriers in the information circuit from ordering to dispatch. A proposal is also presented for future implementation, which will allow the company to reuse all waste (organic matter) to produce fertilizer.

Keywords

Lean; Create value; Reduce wastes; VSM; Kaizen; Continuous improvement; Preparation of fishery aquaculture products.

Índice

Resumo	v
Abstract	vii
1. Introdução	1
1.1. Contextualização	1
1.2. Motivações	2
1.3. Objetivos	2
1.4. Metodologia	2
1.5. Estrutura	3
2. Lean	5
2.1. Lean Production	5
2.1.1. <i>Desperdícios</i>	6
2.1.2. <i>Os 5 Princípios do Pensamento Lean</i>	7
2.1.2.1. <i>Criar valor para o cliente</i>	8
2.1.2.2. <i>Alinhar as atividades que criam valor</i>	9
2.1.2.3. <i>Manter um fluxo de produção contínuo</i>	10
2.1.2.4. <i>Manter uma política de produção à medida exata</i>	10
2.1.2.5. <i>Procurar a perfeição</i>	11
2.1.3. <i>Ferramentas Lean</i>	12
2.1.3.1. <i>Just in Time (JIT)</i>	13
2.1.3.2. <i>Jidoka</i>	13
2.1.3.3. <i>Kanban</i>	15
2.1.3.4. <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>	16
2.1.3.5. <i>Value Stream Mapping (VSM)</i>	17
2.1.3.6. <i>Ciclo PDCA</i>	17
2.1.3.7. <i>Kaizen</i>	18
2.1.3.8. <i>Gemba</i>	18
2.1.3.9. <i>Single Minute Exchange of Dies (SMED)</i>	19
3. Estudo Caso	21
3.1 Descrição da área produtiva e de armazenamento	22
3.2 Aplicação de Alguns Princípios Lean	25
3.2.1 <i>Manter uma política de produção à medida exata</i>	26
3.2.2 <i>Criar valor para o cliente</i>	26
3.2.3 <i>Alinhar as atividades que criam valor</i>	26
3.3 Propostas de Melhoria	27
3.3.1 <i>Implementação e execução de um Value Stream Mapping (VSM)</i>	27
3.3.2 <i>Implementação de um ERP completo (Evento Kaizen)</i>	34

3.3.2.1 Vantagens do novo ERP	35
3.3.3 <i>Reaproveitamento de todo o desperdício (Matéria Orgânica) para produção de fertilizante</i>	38
4. Considerações Finais	43
4.1 Conclusões	43
Bibliografia	45

Lista de Figuras

Figura 1 - Ilustração dos sete desperdícios do TPS (Adaptado de Kanbanize, s.d.).....	7
Figura 2 - Princípios do Pensamento Lean (Adaptado de Unicamp, 2018).....	8
Figura 3 - Fluxo de valor (Adaptado de Lopes, 2017).....	9
Figura 4 - Fluxo tradicional vs fluxo contínuo (Adaptado de Velki, s.d.).....	10
Figura 5 – A Casa do Sistema de Produção Toyota (Roseke, 2019).	12
Figura 6 - Objetivos do JIT (Adaptado de CAE, 2020).	13
Figura 7 - Evolução do conceito Jidoka (adaptado de Lean Six Sigma, s.d.).	15
Figura 8 - Ilustração da implementação do Kanban (Adaptado de Cavallari, 2019).	16
Figura 9 - A ferramenta Gemba (Adaptado de Coutinho, 2021).	19
Figura 10 - Fluxo produtivo e de informação (Adaptado de Vivagreen, 2015).	21
Figura 11 - Planta da secção produtiva.	23
Figura 12 - VSM Atual.....	29
Figura 13 – VSM atual com melhorias.....	30
Figura 14 - VSM Futuro.	32
Figura 15 - Várias origens do produto Z.	33
Figura 17 - Lead Time VSM Futuro (%).	34
Figura 16 - Lead Time VSM Atual (%).	34
Figura 18 - FIFO (First In First Out) (Maestrovirtuale, 2018).	36
Figura 19 - ERP e a automatização do sistema (Adaptado de Omie, 2021).	37
Figura 20 - Descrição da Matéria-Prima (Dourada) (Docapesca, 2021a).....	39
Figura 21 - Composição Nutricional da Matéria-Prima (Dourada) (Docapesca, 2021a).	39
Figura 22 - Composição Nutricional da Matéria-Prima (Dourada): Vitaminas (Docapesca, 2021a).....	40
Figura 23 - Composição Nutricional da Matéria-Prima (Dourada): Minerais (Docapesca, 2021a).....	40
Figura 24 - Descrição da Matéria-Prima (Peixe Espada Preto) (Docapesca, 2021b).....	40
Figura 25 - Composição Nutricional da Matéria-Prima (Peixe Espada Preto) (Docapesca, 2021b).....	41
Figura 26 - Composição Nutricional da Matéria-Prima (Peixe Espada Preto): Vitaminas (Docapesca, 2021b).....	41
Figura 27 - Composição Nutricional da Matéria-Prima (Peixe Espada Preto): Minerais (Docapesca, 2021b).....	41

Lista de Acrónimos

ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
JIT	<i>Just in Time</i>
KW	<i>Know How</i>
PCP	Plano de Controlo da Produção
RFID	<i>Radio Frequency IDentification</i>
TPM	<i>Total Production Maintenance</i>
TPS	<i>Toyota Production System</i>
VSM	<i>Value Steam Mapping</i>

Capítulo 1

Introdução

Este primeiro capítulo apresenta a contextualização do presente trabalho, as motivações para a sua realização, o objetivo geral e os objetivos específicos, a metodologia adotada, bem como, a estrutura desta dissertação.

1.1. Contextualização

Apesar do *Lean* já estar a ser utilizado pelas empresas há várias décadas, continua a ser uma filosofia que auxilia as organizações a melhorarem os seus processos, reduzindo desperdícios e aumentando o lucro, eliminando assim atividades desnecessárias. Além disso, as suas ferramentas ajudam a melhorar a organização dentro da empresa e removem os aspetos que a impedem de ser mais bem-sucedida (Singh & Kumar, 2019).

Existem vários exemplos de conceitos que se podem abordar quando se menciona o *Lean* na fabricação com o TPS, do inglês *Toyota Production System*, e a *Ford Production* (Holweg, 2007; Singh & Kumar, 2019).

Pode-se aliar ao *Lean* a outros métodos capazes de fazer com que a empresa seja mais competitiva no mercado, como por exemplo as tecnologias associadas à Indústria 4.0. As empresas podem criar valor através da implementação das tecnologias e métodos de trabalho da Indústria 4.0, na medida em que começam a utilizar as novas tecnologias para os seus processos e, além disso, começam a aliar a inteligência artificial das máquinas e programas ao bom conhecimento e experiência dos seus funcionários, fazendo com que os processos sejam menos demorados e menos dispendiosos, pelo facto de haver menos desperdícios e mais rapidez (Mariani & Borghi, 2019).

Esta investigação é importante porque, hoje em dia, cada vez mais as empresas pretendem minimizar os seus custos e rentabilizar ao máximo os seus recursos, e deste modo recorrem aos princípios *Lean* e a uma indústria mais eficiente e capaz de utilizar e agilizar os seus processos (Singh & Kumar, 2019).

O *Lean* irá servir de base para avaliar e melhorar os processos da empresa “IlhaPeixe S.A.”, para que esta consiga atingir níveis de produtividade mais elevados, reduzindo desperdícios oriundos da matéria-prima ou de procedimentos. Simplificando, o *Lean*

será a base para uma “renovação” dos processos, e neste caso de estudo irá ajudar nos processos de armazenagem, produção e rastreabilidade dos produtos.

1.2. Motivações

O principal fator que levou à escolha deste tema foi o facto de trabalhar em todas as vertentes de uma indústria, desde o chão da fábrica até ao escritório. Durante a atividade profissional desempenhada na empresa IlhaPeixe S.A. foi possível identificar processos nos quais a implementação do *Lean* poderia permitir a sua otimização e até mesmo a sua alteração. Sabendo que, existem ferramentas *Lean* capazes de atuar sobre os processos e *stocks*, reduzindo os desperdícios e aumentando a produtividade, tornou-se claro que a implementação dessas ferramentas permitiria que a empresa se tornasse mais competitiva face aos seus concorrentes.

1.3. Objetivos

O objetivo geral desta presente dissertação é melhorar o desempenho da empresa Ilha Peixe S.A. através da aplicação de ferramentas Lean.

Para concretizar este objetivo foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Realização de uma revisão bibliográfica sobre a filosofia *Lean* e as suas ferramentas;
- Caracterização do processo produtivo;
- Identificação dos processos produtivos passíveis de serem melhorados;
- Seleção e implementação de ferramentas Lean;
- Análise dos resultados obtidos.

1.4. Metodologia

Para a elaboração deste trabalho foi utilizada a pesquisa descritiva, na qual foram realizados um estudo e uma análise acerca do *Lean* no aperfeiçoamento dos processos. Recorreu-se à pesquisa bibliográfica, sendo esta a base do estudo efetuado, permitindo analisar e compreender a literatura existente sobre o tema. De um ponto de vista quantitativo, recorreu-se a uma pesquisa experimental para demonstrar que à medida em que se altera as variáveis da problemática em questão, também se alteram os resultados finais (Centellas, 2016). Ainda o método do estudo de caso é parte integrante deste trabalho, na medida que o investigador participa de forma direta no tema em estudo, sendo o próprio a exercer uma atividade profissional na empresa em questão,

tendo a possibilidade de interrogar e analisar os dados de maneira mais fidedigna, visto que o investigador está dentro dos assuntos da empresa (Macdonald e Headlam, 2008).

As fontes de pesquisa para a elaboração deste trabalho foram maioritariamente primárias, recorrendo ao uso de artigos e relatórios técnicos para obtenção de informação referenciada por diversos autores. Para esta pesquisa, foram utilizadas duas bases de dados de publicações científicas nomeadamente, a *Science Direct* e a *Web of Science*.

Em suma, foi obtido um conjunto de dados qualitativos e quantitativos que ajudaram a compreender melhor toda a envolvente do tema em questão. Os dados qualitativos permitiram recolher informação e perceber de que modo o tema poderia ser implementado na estrutura empresarial, enquanto os dados quantitativos permitiram avaliar os impactos causados pelas medidas implementadas nas várias etapas do trabalho.

1.5. Estrutura

Esta dissertação está estruturada em quatro capítulos, nomeadamente, a introdução, o *Lean*, o caso prático e as considerações finais.

No primeiro capítulo é apresentada a contextualização da presente dissertação, as motivações para a escolha deste tema, os objetivos alcançados na elaboração deste trabalho, a metodologia utilizada, bem como, a estrutura da dissertação.

No segundo capítulo abordam-se os conceitos de *Lean Production*, os desperdícios *Lean*, os cinco princípios *Lean* e as ferramentas *Lean*.

No terceiro capítulo é apresentado o estudo do caso, a descrição da área produtiva, são ainda descritos alguns princípios *Lean* aplicados na empresa. É apresentada a aplicação das ferramentas *Lean*, nomeadamente o *Value Stream Mapping* e *Kaizen*, ao caso prático, as propostas de melhoria e, por último, uma ideia de reaproveitamento da matéria orgânica desperdiçada na empresa.

No quarto e último capítulo, referente às considerações finais, são apresentadas as conclusões e as limitações à realização deste trabalho.

Capítulo 2

Lean

Este capítulo descreve sucintamente a *Lean Production*, descrevendo os variados desperdícios e os seus princípios e as suas ferramentas.

2.1. *Lean Production*

Segundo Jastia & Kodali (2015), todas as organizações geram um produto ou um serviço, e dependem da função desse produto ou serviço para criar valor. Estes autores defendem que a produção melhora significativamente quando se organiza, em simultâneo, com a estratégia da empresa e no mercado no qual se insere, fazendo com que o produto ou serviço esteja em conformidade com aquilo que o mercado exige e o cliente pretende, concretizando aquilo que a empresa ambiciona.

Na década de 50, no Japão, surgiu a *Lean Production* graças ao trabalho dos engenheiros da “*Toyota Motor Company*”, o Taiichi Ohno e o Shigeo Shingo (Holweg, 2007; Arantes, 2008).

Devido à segunda Guerra Mundial, o Japão encontrava-se em escassez de recursos e por isso não podia fazer uma produção em massa, produção essa baseada em abundância. Assim, foi desenvolvido o *Toyota Production System* (TPS), que consistia em desenvolver um sistema que aliasse a produção artesanal à grande qualidade dos trabalhadores qualificados japoneses. Desta forma, conseguir-se-ia “produzir com exatidão aquilo que o consumidor pedia”. Um dos principais objetivos deste sistema era produzir vários modelos em escala reduzida para que os custos de produção não aumentassem, “o objetivo mais importante do TPS tem sido aumentar a eficiência da produção pela eliminação consistente e completa dos desperdícios” (Arantes, 2008, pág.25).

Aliado ao TPS, surgiu o *Just in Time* (JIT) gerado pela necessidade de produzir somente aquilo que o cliente pedia, e na quantidade pedida de modo a controlar os recursos que eram escassos. O propósito do JIT era “produzir a peça certa, no tempo certo e na quantidade certa”, permitindo agilizar de certa forma os processos, não sobrecarregando os trabalhadores (Arantes, 2008).

2.1.1. Desperdícios

Segundo a filosofia *Lean*, os produtos são gerados de forma a criar o máximo de valor para o cliente, estando estes somente interessados naquilo que lhes chega em mãos e não nos esforços que a organização enfrenta para que o produto chegue tal e qual como o pretendido pelo cliente. Assim sendo, a organização tem como objetivo maximizar o valor criado e minimizar os desperdícios. Sendo este último, o controle e a redução de desperdícios fundamental numa organização, porque visa a obtenção de um maior lucro (Arantes, 2008).

Os sete desperdícios são os seguintes (Ohno, 1988):

- Movimentação;
- Esperas;
- Transporte;
- Defeitos;
- *Stocks*;
- Excesso de produção;
- Excesso de processamento.

Começando pela movimentação, esta surge quando o ambiente de trabalho está desorganizado e existe uma frequente perda de ferramentas. Por sua vez, as esperas acontecem quando um determinado processo ou equipamento não está em condições ótimas do seu desempenho, ou seja, quando um produto está parado à espera que alguém o entregue ou então mesmo quando um trabalho não pode ser executado por falta de documentação. Em contrapartida, os desperdícios de transporte estão inteiramente relacionados com a carga a que o transporte vai ser submetida. Os defeitos de peças ou produtos que requerem uma reparação e, de certa forma, o tempo envolvido não compensa, uma vez que, muitas das vezes há o risco de haver reclamações por parte do cliente, que recebeu o produto com defeito. O excesso de *stocks* faz com que a empresa tenha de utilizar os seus espaços, e muitas das vezes ocupar outros espaços, que não são destinados ao armazenamento de *stock*, fazendo com que o custo de manutenção de *stock* aumente e também o custo associado aos funcionários encarregues de monitorizar o *stock*. Um dos desperdícios que pode ser facilmente evitado é o excesso de produção, visto que são produzidos produtos em massa e são usadas matérias-primas sem ser necessárias e sem haver encomendas para tal, contribuindo para o excesso de *stock*. Por fim, o excesso de processamento indica qualquer desperdício que não acrescenta valor ao produto, é considerado desnecessário, podendo estes ser eliminados caso exista uma

averiguação de custos por parte da organização (Arantes, 2008; Salgado et al., 2009). A Figura 1 ilustra resumidamente os sete desperdícios apresentados.



Figura 1 - Ilustração dos sete desperdícios do TPS (Adaptado de Kanbanize, s.d.).

2.1.2. Os 5 Princípios do Pensamento *Lean*

O pensamento *Lean*, segundo Costa & Jardim (2010), é uma maneira de reorganizar e melhorar um ambiente produtivo. É preciso entender o que cria valor para o cliente para, dessa forma, remover alguns dos desperdícios e melhorar os processos produtivos. Pode-se constatar que a implementação do *Lean* tem resultado na diminuição do tempo de resposta aos clientes, na melhoria dos processos, na redução de custos e, conseqüentemente, no aumento dos lucros.

Os mesmos autores, Costa & Jardim (2010), apresentaram em cinco princípios aquilo que o pensamento *Lean* significa:

- Criar valor para o cliente;
- Alinhar as atividades que criam valor;
- Manter um fluxo de produção contínuo;
- Manter uma política de produção à medida exata;
- Procurar a perfeição.

Com o intuito de simplificar a leitura, segue a figura 2 que representa, de uma forma resumida, os cinco princípios do pensamento *Lean*.



Figura 2 - Princípios do Pensamento Lean (Adaptado de Unicamp, 2018).

2.1.2.1. Criar valor para o cliente

Segundo Costa & Jardim (2010) e de Oliveira *et al.* (2020), um produto ou serviço tem valor quando um cliente assim o entende, porque um produto pode ter valor para a empresa, mas o cliente pode entender que o mesmo é desnecessário fazendo com que o valor percebido pela empresa não seja o mesmo valor percebido pelo cliente. E, neste caso, para um produto ter valor é necessário que a empresa crie algo com valor para quem vai consumir os seus serviços ou produtos. Este processo é bastante importante para avaliar os serviços ou produtos de uma organização e se estes estão a ser traduzidos em resultados positivos para o cliente. A criação de valor para o cliente vai permitir à organização colocar-se na posição de cliente e, assim, perceber se o seu processo de fabrico ou a sua prestação de serviços pode ser melhorada ou se há algum parâmetro que possa ser retirado, eliminando assim algum tipo de desperdício desnecessário que resultará num aumento do valor percebido pelo cliente, aproveitando eficientemente os recursos disponíveis.

Tendo em conta aquilo que é a produção de um produto encomendado para um cliente, também há que ter em consideração o preço para que este não seja exagerado, ao ponto do cliente apesar de o achar bastante apelativo e valorizado, desista de o comprar, pelo

que a entidade produtora deverá equilibrar os custos de fabrico para conseguir também reduzir o custo de venda ao público até um valor considerado razoável quando comparado com outros praticados no mercado (Arantes, 2008).

2.1.2.2. Alinhar as atividades que criam valor

Segundo Arantes (2008), é necessário alinhar na melhor sequência possível as atividades que criam valor para o produto, ou seja, é fundamental que as atividades que não agregam valor para o produto final sejam automaticamente excluídas. Todo este processo irá ajudar a eliminar desperdícios, quer de matéria-prima quer de processos, fazendo com que os processos sejam analisados como um todo e não apenas individualmente, sendo possível discuti-los e tirar o maior partido possível.

Em suma, além de auxiliar na identificação de desperdícios, este fluxo de valor permite alargar a visão sobre a forma como um fluxo de informação e um fluxo de materiais estão interligados, tal como representado na figura 3 (Arantes, 2008).



Figura 3 - Fluxo de valor (Adaptado de Lopes, 2017).

Pela análise da figura 3, pode-se constatar que o processo de criação de valor, no qual o primeiro elemento é a solicitação de um produto por parte de um cliente e, de seguida, tem-se um conjunto de processos que irão ser executados para que o produto final seja concluído com a maior brevidade possível, consumindo apenas os recursos necessários. Após a conclusão do produto, é notória a falta da fase de entrega ao cliente que, por sua vez, pode ser uma fase morosa e dispendiosa, pelo que é muito importante que a entrega seja planeada detalhadamente, quer na determinação do percurso quer na acomodação e transporte do produto (Haynes & Stewart, 1993; Liker, 2004)

A força de trabalho utilizada é a chave para o sucesso de uma equipa produtiva, contribuindo para uma melhor gestão de talentos no seio da equipa, apostando nos trabalhadores através das responsabilidades que lhes são atribuídas (Haynes & Stewart, 1993).

Simplificando, entende-se por fluxo de valor o alinhamento de atividades que criam valor desde o processamento do produto até à entrega ao cliente.

2.1.2.3. Manter um fluxo de produção contínuo

Pichi (2003), refere que manter um fluxo de produção contínuo é um processo fundamental para uma organização, que tem como objetivo reduzir custos, quer sejam custos relacionados com perdas de tempo, quer sejam custos relacionados com a acumulação e armazenagem de *stocks*. Por sua vez, de Oliveira *et al.* (2020), referem que o fluxo contínuo é baseado no princípio de produzir consoante as necessidades pretendidas, o que permite que exista uma grande rotatividade da produção, reduzindo os tempos de espera e a utilização do espaço de armazenagem. Na figura 4, é possível observar a diferença entre fluxo contínuo e fluxo tradicional.

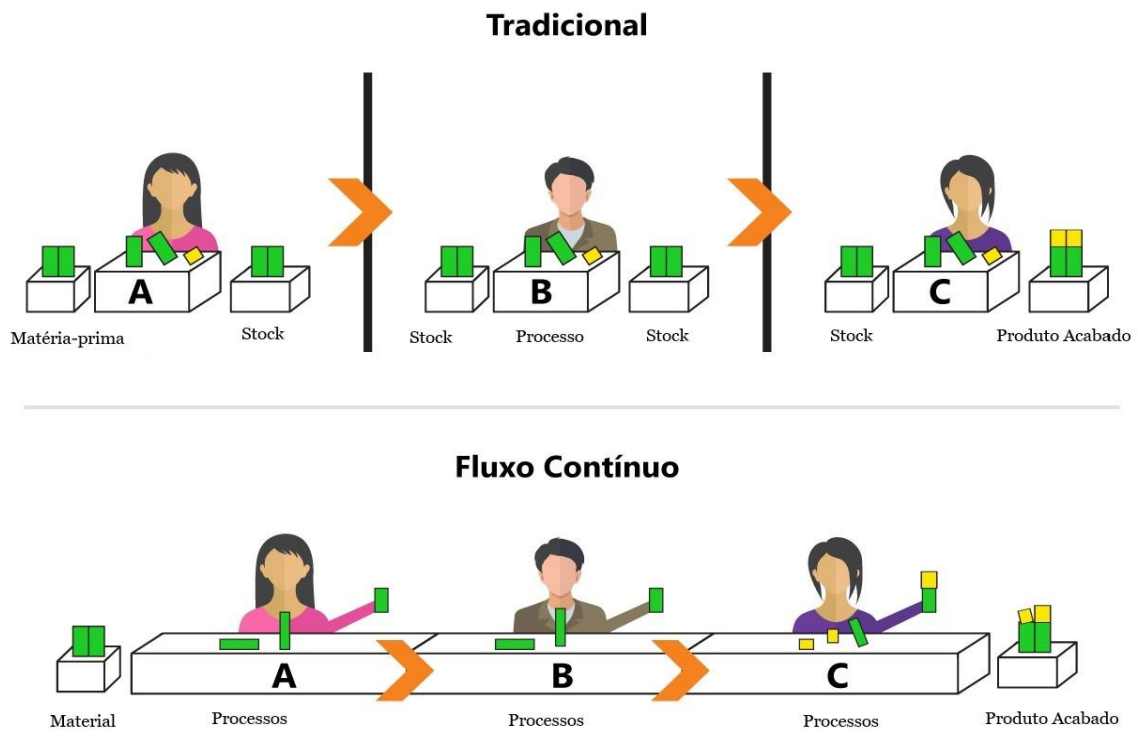


Figura 4 - Fluxo tradicional vs fluxo contínuo (Adaptado de Velki, s.d.).

2.1.2.4. Manter uma política de produção à medida exata

Este princípio pressupõe uma inversão do fluxo de produção, isto é, em vez de se ter uma produção excessiva fazendo com que haja uma necessidade de colocar os produtos no mercado para não se criar *stock* e exista algum tipo de escoamento, tem-se uma produção

mais controlada e mais adequada às necessidades do consumidor, produzindo apenas aquilo que o mercado necessita. Esta política permitirá poupar recursos ao nível de matéria-prima, poupar espaço de armazenamento e custos de manutenção de *stock*. Por fim, acabará com as necessidades de baixar os preços dos produtos para que os mesmos sejam escoados no mercado devido à produção em excesso (Tavares, 2017).

De acordo com Arantes (2008), o sistema de produção deverá acompanhar as encomendas tanto o quanto possível, em vez de tentar adivinhar aquilo que possivelmente será necessário produzir. Estes autores afirmam, que se uma equipa estiver focada em produzir pequenos lotes ao invés de grandes quantidades, então a equipa irá concentrar-se em gerar maior valor para o cliente, que no fim irá reverter-se num maior valor para o cliente e para a organização.

2.1.2.5. Procurar a perfeição

Para findar a implementação da filosofia *Lean*, todos os trabalhadores deverão adotar uma cultura de melhoria contínua, ou seja, à medida que as tarefas são executadas, devem, cada vez mais, aperfeiçoar a sua técnica de modo a aproveitar o máximo possível os recursos providenciados pela empresa, aumentando assim o fluxo de valor da equipa. Os trabalhadores devem estar conscientes que para o sucesso da empresa, e da equipa de trabalho, a sua postura de melhoria contínua deverá fazer parte do seu dia a dia (Tavares, 2017).

Segundo Costa & Jardim (2010, p. 9) “à medida que as organizações começam a especificar o valor com precisão, identificam o fluxo de valor total, à medida em vão transformando o seu sistema na direção do fluxo contínuo e deixam que o cliente puxe a sua produção, algo muito estranho começa a ocorrer”. Ocorre aos envolvidos que o processo de redução de esforço, tempo, espaço, custo e erros é infinito”, esta citação vai de encontro ao referido no primeiro parágrafo e reforça a ideia de que quando algum processo ou produto é visto como fundamental, então as equipas de trabalho devem-se juntar e estudar a melhor maneira de tirar o maior partido desse processo ou produto (Costa & Jardim, 2010).

2.1.3. Ferramentas *Lean*

Atualmente, existe uma variedade de ferramentas *Lean* que podem e devem ser implementadas num ambiente industrial. No presente trabalho, são abordadas algumas das ferramentas *Lean*, nomeadamente, o JIT, o *Jidoka*, o *Kanban*, o *Total Productive Maintenance* (TPM), o ciclo PDCA, o *Gemba*, o *Single Minute Exchange of Dies* (SMED), *Value Stream Mapping* (VSM) e a *Kaizen*.

Na figura 5, apresenta-se a ilustração do Sistema de Produção Toyota. Este modelo é representado em forma de casa, isto porque tal como uma casa tem de ter uns alicerces estáveis para suportar toda a estrutura, o TPS também precisa de ter os seus pilares bem fixos para dar estabilidade (Liker e Morgan, 2006). Assim sendo, na base encontram-se as ferramentas fundamentais para que se possa obter uma rápida visualização de cada etapa produtiva. O *Heijunka*, que significa o nivelamento, vai permitir criar um fluxo ajustado entre os pedidos e a carga de trabalho.

Esta ilustração da casa permite observar os processos responsáveis por fazer os materiais fluir, e através do pilar JIT (*Just In Time*) consegue acertar as peças certas para os locais certos e na hora certa. No outro pilar, temos um conceito mais complexo que consiste em colocar inteligência humana nas máquinas, capacitando-as de detetar um desvio no padrão normal da produção, fazendo-a parar até alguém fixar o erro e colocar a máquina novamente em funcionamento. Quando estes problemas surgem e a máquina consegue detetá-los a tempo, impedindo que algum defeito se manifeste até à restante produção, estamos a assistir a um processo de melhoria continua (Liker e Morgan, 2006).

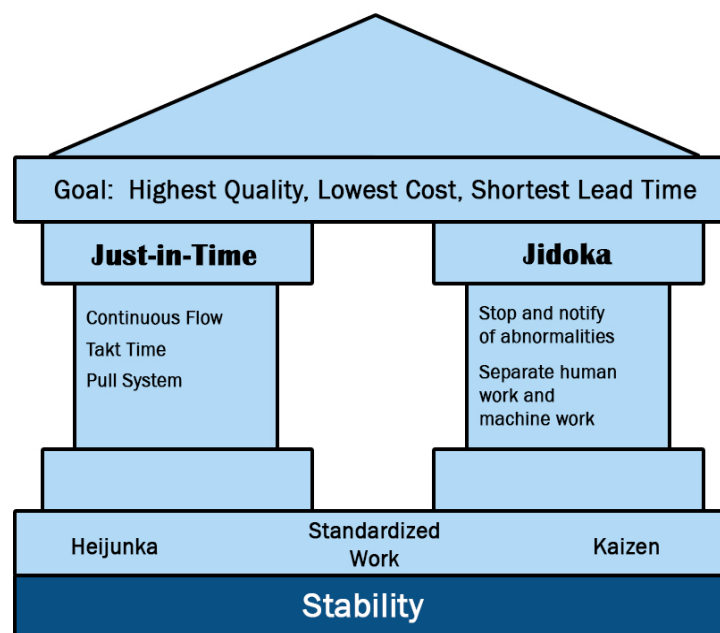


Figura 5 – A Casa do Sistema de Produção Toyota (Roseke, 2019).

2.1.3.1. Just in Time (JIT)

Esta ferramenta define que qualquer produto deve ser produzido na medida certa e no tempo certo, de forma a eliminar a necessidade de colocar em *stock* antes de ser entregue ao consumidor final (Yang et al., 2021).

Tem como pressuposto, que o fornecedor deve conhecer bem os seus clientes, de modo a prever mais precisamente as necessidades de matéria-prima que não se consegue obter imediatamente quando surge uma encomenda. Quanto melhores forem as redes de transporte, melhores serão as condições para se conseguir aprovisionar as matérias-primas nos tempos certos e na qualidade exigida. O conhecimento do cliente permite à empresa oferecer produtos com valor acrescentado, fazendo do JIT uma ferramenta importante para aliar a qualidade com o aproveitamento de um produto (Yang et al., 2021). Para uma melhor compreensão desta ferramenta, na figura 6 encontram-se ilustrados os objetivos específicos do JIT.



Figura 6 - Objetivos do JIT (Adaptado de CAE, 2020).

2.1.3.2. Jidoka

Esta ferramenta *Lean* é concebida para automatizar quase por completo um ou vários processos de fabricação. Tem como objetivo parar a produção quando é detetado um defeito no produto. Quando a automação é total, não é necessária a presença de um funcionário junto da máquina para retificar e retirar o produto defeituoso da produção, mas quando a automação é parcial, aí é necessário que esteja um funcionário especializado junto da máquina para que quando for detetado um defeito, ou um erro,

na produção, o mesmo seja prontamente retificado pelo funcionário (Romero et al., 2019).

O termo “Jidoka” é designado como um conjunto de princípios de sistemas automatizados, que visam ajudar um operador a atender várias máquinas em simultâneo, sendo preferível que as máquinas sejam destinadas a diferentes tipos de trabalho e em sequência. Sempre que é detetado um defeito dispara um alarme visual e/ou sonoro para que o operador seja alertado para tal situação (Romero et al., 2019).

O sistema evoluiu para o sistema “Jidoka 3.0” caracterizado por não só detetar falhas e produzir alarmes, mas também por auxiliar os operadores a diagnosticarem os defeitos e erros através de um *software* e *hardware* especializado. Atualmente, já existe o sistema “Jidoka 4.0” caracterizado por conseguir prever e até corrigir falhas antes que as mesmas ocorram, através de sensores e outros *softwares* também especializados para aquele sector produtivo. Em suma, pode-se constatar que a grande diferença entre o Jidoka 3.0 e o Jidoka 4.0 é a capacidade de este último conseguir prever a ocorrência de falhas e impedir que as mesmas ocorram (Romero et al., 2019).

A figura 7, representa a evolução desta ferramenta, e pode-se constatar que inicialmente era necessário um operador para colocasse as matérias-primas na manualmente na máquina, e de seguida o operado ficava à espera que ocorresse algum acontecimento que merecesse a sua intervenção. Posteriormente, as matérias-primas passaram a ser introduzidas na máquina automaticamente e o operador apenas fica alerta no caso de ocorrer algum problema e haja necessidade da sua intervenção. Por último, pode-se constatar que além das matérias-primas serem colocadas na máquina automaticamente, existe um sensor que vai emitir um alerta no caso de ocorrer uma falha ou defeito, acionando um mecanismo da máquina que rejeita as peças defeituosas. Tendo desta forma, sido dispensada a permanência de um operador junto à máquina.

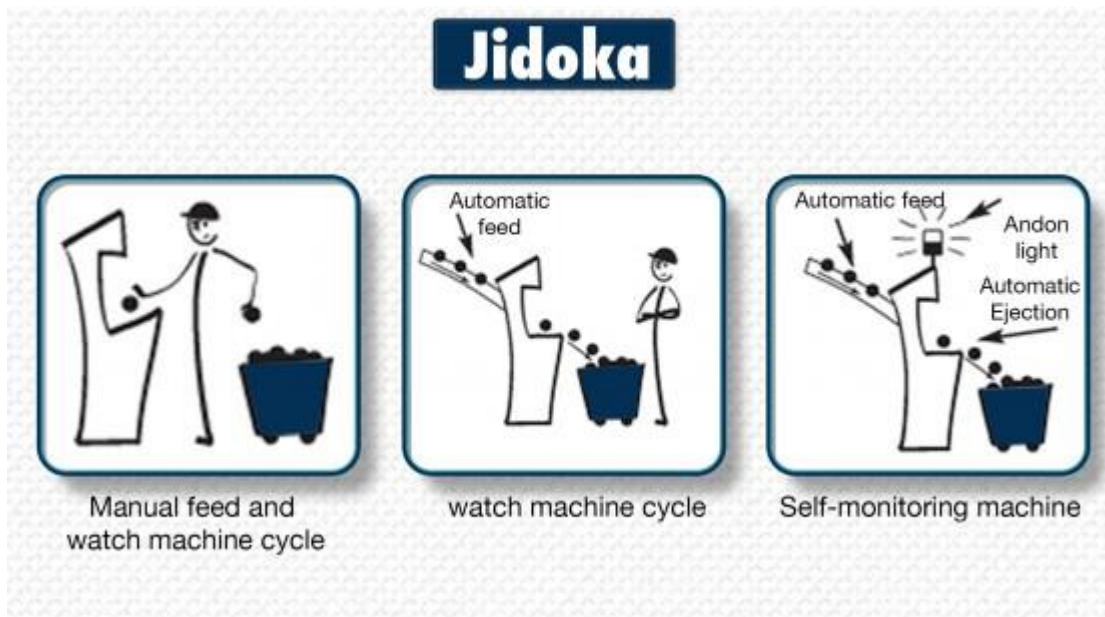


Figura 7 - Evolução do conceito Jidoka (adaptado de Lean Six Sigma, s.d.).

2.1.3.3. Kanban

O *Kanban* é um sistema onde a movimentação de mercadorias e materiais entre sectores produtivos se faz através de cartões. Isto é, os cartões apresentam tamanhos e cores diferentes que representam as tarefas a efetuar, as que ainda não foram concluídas e as que já terminaram (Powel, 2018).

Sendo um sistema implementado pela *Toyota* nos moldes do JIT, este não se caracteriza como o JIT, mas é parte integrante deste. Powell (2018), refere ainda que os cartões usados no *Kanban* se localizam junto das mercadorias, nas secções produtivas ou até junto dos equipamentos eletrónicos utilizados pelos colaboradores.

Os pontos fortes associados à implementação deste sistema são uma maior eficiência nos sectores produtivos, redução de *stocks* ao mínimo e, como consequência, uma melhoria nos prazos de entrega aos clientes. Por norma, os elementos da equipa reúnem-se à volta do quadro e dos cartões para ver aquilo que foi feito e o que ficou por fazer no dia anterior, para definirem o que irá ser realizado nesse dia e a previsão de soluções para possíveis problemas que possam surgir. Todo este processo permite promover o trabalho em equipa, aumentando o rendimento na produção (Powel, 2018).

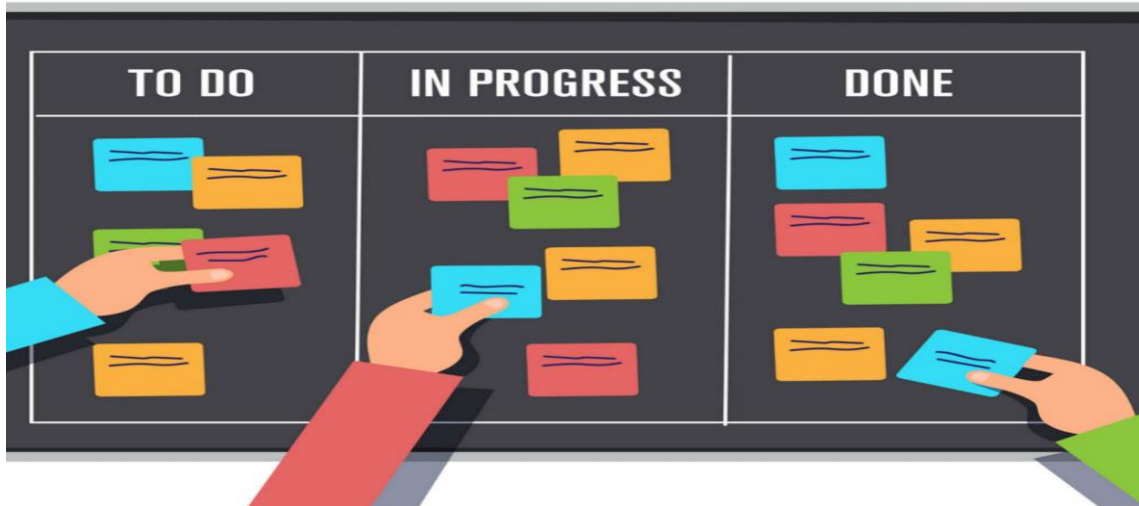


Figura 8 - Ilustração da implementação do Kanban (Adaptado de Cavallari, 2019).

2.1.3.4. Total Productive Maintenance (TPM)

A TPM é uma ferramenta *Lean*, que visa gerir todo um sistema de produção e fazer com que não haja qualquer tipo de falha ou defeito, que não contribua para o atraso da produção. Esta ferramenta surgiu pela necessidade de se ter um método de trabalho bem definido e sofreu uma evolução com a revolução industrial, isto porque as empresas começaram a ter a necessidade de rever os seus processos e avaliar tudo o que era prejudicial ao trabalho das equipas e, conseqüentemente, nas tarefas de manutenção dos equipamentos (Nascimento, 2020).

Começou-se a ter noção de que um equipamento parado por uma avaria, era um desperdício enorme para a empresa, pelo tempo perdido e pelos custos associados à paralisação do mesmo. Posto isto, surgiu a ideia de implementar um hábito de manutenção periódica dos equipamentos e não apenas quando os mesmos apresentavam avarias (Nascimento, 2020).

Os objetivos do TPM centram-se na manutenção de qualidade na qual os equipamentos são constantemente revistos, na eliminação de quebras de produção, na disponibilidade das máquinas durante um período de tempo mais alargado e na maior competitividade e produtividade (Piechnicki, 2013).

2.1.3.5. Value Stream Mapping (VSM)

O mapeamento de fluxo de valor, do inglês *Value Stream Mapping* (VSM) é uma ferramenta *Lean* que tem como base o TPS. Esta ferramenta é utilizada por muitas indústrias, e segue uma abordagem *Lean* que permite aumentar a eficiência e reduzir ou até mesmo eliminar desperdícios nas operações. Um VSM é uma recolha de todos os dados relativos ao processo produtivo, quer sejam atividades que acrescentam valor ou não, mas também de identificação de *stocks* e materiais parados, sendo estes intitulados como desperdícios. O processo é todo demonstrado através da criação de um mapa onde estarão presentes todas as informações acima recolhidas desde a compra de matérias-primas aos fornecedores até à expedição das mercadorias finais para os clientes, permitindo assim, de uma forma visual, identificar locais do processo produtivo nos quais seja possível melhorar ou remover etapas.

Todo este processo de criação do VSM irá designar-se por VSM no estado atual e após serem implementadas todas as propostas de melhoria é elaborado outro VSM, designado por VSM no estado futuro. Assim, será possível detetar que o processo produtivo sofreu alterações de movimentos, de tempos de fabricação ou de informação, diminuindo os tempos de espera, em simultâneo, com o aumento de valor. Em suma, pode-se afirmar que o VSM tem como objetivo principal a identificação de valor e de desperdícios na produção, a redução de custos no processo produtivo e a redução de tempos de espera entre processos (Kundgol et al., 2020).

2.1.3.6. Ciclo PDCA

O ciclo PDCA, do inglês *Plan, Do, Check and Act*, que significa planejar, executar, verificar e agir, é uma ferramenta *Lean* que tem como objetivo a melhoria contínua.

Segundo Isniah et al. (2020), a fase de planeamento consiste em observar um determinado problema e determinar um conjunto de passos para resolver a questão inicial. Já a fase de execução, é a etapa do processo na qual se executa aquilo que havia sido planeado na etapa inicial e para isso a primeira etapa deverá estar bem assente para que todos os envolvidos estejam cientes das suas funções. Por sua vez, a fase de verificação consiste numa análise e avaliação de tudo o que já foi efetuado de modo a saber se tudo o que foi planeado foi executado corretamente, permitindo testar os pontos positivos e negativos das ações realizadas. Por fim, a última etapa é a que vai permitir agir de acordo com os resultados obtidos, ou seja, caso os resultados sejam os esperados pela equipa, então o plano foi bem executado e o mesmo deverá ser feito implementado para outras áreas da empresa. Caso contrário, se os resultados não forem os esperados

pela equipa, então o processo deverá ser revisto para identificar possíveis falhas. Após a revisão, o ciclo deverá ser reiniciado tendo em conta as retificações identificadas.

2.1.3.7. Kaizen

O TPS tem dois pilares fundamentais, a melhoria contínua e o respeito pelas pessoas. A melhoria contínua, designada por *Kaizen*, define a abordagem básica da Toyota para gerir o negócio. Segundo a qual, o verdadeiro valor da melhoria contínua é a criação de uma atmosfera de aprendizagem contínua e um ambiente que não aceita apenas, mas realmente abraça a mudança. Só é possível criar tal ambiente, onde houver respeito pelas pessoas, criando assim condições para que haja participação ativa de todos os intervenientes na melhoria do seu trabalho. Para isso, os gestores deverão assumir a responsabilidade de fomentar a confiança e o entendimento mútuo entre todos os membros da equipa, de modo que todos se sintam motivados a trabalharem conjuntamente em direção a um objetivo comum. Para isso, os gestores devem definir e explicar o objetivo, e motivar as pessoas a contribuírem com as suas ideias para definir os métodos que poderão ser aplicados para o alcançar (Liker, 2004).

O *Kaizen* é o processo que permite fazer melhorias incrementais, mesmo que sejam pequenas, que permitam alcançar a meta de eliminar todos os desperdícios que agregam custo, sem agregar valor. O *Kaizen* ensina a adquirir competências individuais para trabalhar eficazmente em pequenos grupos, os quais têm de resolver problemas, documentar e melhorar os processos, recolher e analisar dados, de forma autónoma. Desta forma, o processo de tomada de decisões é executado, ou proposto, pelos trabalhadores, através de sessões de *brainstorming*, seguidas de discussões abertas no seio dos grupos de trabalho até conseguirem chegar a uma decisão de consenso, antes da implementação de quaisquer decisões. O *Kaizen* é uma filosofia total que procura a perfeição e sustenta o TPS diariamente (Liker, 2004).

Um evento *Kaizen*, por sua vez, consiste em reunir um grupo de funcionários dos vários sectores da empresa com o objetivo de identificar oportunidades de melhoria, permitindo executar planos que visem melhorar um determinado processo ou sector produtivo, tendo este evento uma duração máxima de 5 dias. (Vo, et al., 2019).

2.1.3.8. Gemba

Segundo Dalton (2019), esta técnica é usada com o propósito de ir ao lugar onde o trabalho acontece para compreender mais facilmente o modo como este é feito. Derivado

da palavra japonesa “*Gembutsu*”, que significa “estar no lugar certo”, tem como objetivo observar, pessoalmente, os trabalhadores no seu meio de trabalho e as suas relações.

Permite também que o líder se relacione com a equipa de trabalho, fornecendo uma melhor visão daquilo que realmente acontece no chão de fábrica, facilitando a identificação de melhorias nos processos e na relação entre os trabalhadores. A figura 9 ilustra as particularidades da ferramenta *Gemba*.



Figura 9 - A ferramenta Gemba (Adaptado de Coutinho, 2021).

2.1.3.9. *Single Minute Exchange of Dies (SMED)*

O SMED tem como objetivo reduzir os desperdícios na produção e fazer com que exista uma rápida mudança de peça/produto numa determinada máquina. O tempo entre uma peça acabada e a próxima peça é usado na troca de peças e na limpeza da máquina quando necessário. Além disso, esta ferramenta permite que uma operação tenha uma duração inferior a 10 minutos, fazendo com que seja necessário apenas um número de um dígito para executar uma operação, daí o nome “*Single Minute Exchange of Dies*” (Karam et al., 2018).

Capítulo 3

Estudo Caso

Atualmente o tempo é muito precioso, comparado com há 30 ou 40 anos atrás, cada hora, cada minuto desperdiçado custa dinheiro e pode influenciar na produção ou na prestação de serviços de uma empresa. O facto de uma empresa ser desorganizada e não ter métodos de trabalho definidos já indica, que poderá haver desperdício de tempo na execução das tarefas.

Tendo em conta, que no meio empresarial atual, a rapidez, a eficiência, a organização e a capacidade de ter métodos de trabalho bem definidos são fundamentais, na medida em que no mesmo tempo de trabalho se conseguirá realizar mais tarefas ou prestar mais serviços do que uma empresa desorganizada. O simples facto de os materiais não terem um local específico onde os trabalhadores os possam encontrar para usar nas suas tarefas, já faz com que haja um desperdício de tempo na medida em que os trabalhadores perdem tempo para procurar e a buscar esses mesmos materiais. A filosofia *Lean* permite libertar espaço, tempo e gerir orçamentos de forma eficaz e otimizada. Permitindo uma melhor gestão de todos os recursos disponíveis na empresa. A organização do espaço é muito importante, porque permite à empresa gerir de uma forma melhor o espaço disponível e armazenar materiais e produtos, que outrora não tinham um local específico para serem colocados.



Figura 10 - Fluxo produtivo e de informação (Adaptado de Vivagreen, 2015).

A figura 12 representa o fluxo produtivo e de informação de um produto desde a fábrica até ao consumidor final. Primeiramente, podemos constatar que o produto (Atum) é embalado e expedido por um meio de transporte terrestre (carrinha), sendo desta forma encaminhado para um canal de distribuição, que poderá ser um grande supermercado ou então outro qualquer local onde o produto possa ser comercializado. Após toda esta logística, o produto chega ao cliente que após o consumir irá dar o seu *feedback* (informação) ao local onde adquiriu o produto. Este por sua vez, terá a necessidade de obter mais *stock*, contactando assim o seu fornecedor que irá expedir novamente o produto para reabastecer. Posto isto, pode-se constatar que o fluxo produtivo na cadeia produtiva está inteiramente relacionado com o fluxo de informação.

Apesar de muitas empresas terem um pensamento *Lean*, ainda existem muitas no qual este pensamento ainda não foi implementado ou simplesmente não está a ser bem executado. Esta abordagem permite às empresas produzirem bem à primeira, reduzindo assim os desperdícios. Na indústria da produção e distribuição de bens alimentares, neste caso de estudo do pescado, é necessário que exista uma grande organização e que os métodos de trabalho estejam muito bem definidos, visto que quando comercializado em fresco, o peixe requer imensos cuidados na acomodação e no transporte, e quando comercializado em congelado também requer cuidados principalmente para manter a temperatura muito baixa.

Ao longo deste capítulo, serão apresentadas propostas para a implementação do Pensamento *Lean* na empresa Ilha Peixe, S.A., colocando alguns exemplos reais dos hábitos de trabalho da empresa e os cuidados que a mesma tem quanto à disposição dos equipamentos e dos produtos, visto que a empresa faz o transporte dos produtos até ao cliente. Por fim, será analisada a forma mais correta de abordar todos os processos utilizando uma abordagem *Lean*.

3.1 Descrição da área produtiva e de armazenamento

A IlhaPeixe - Sociedade De Peixe da Ilha, S.A., é uma empresa referenciada no sector alimentar de pescado e derivados de pescado. Fundada em 1996, conta com 25 anos de história e no seu sector de atividade é uma das referências a nível nacional, sendo a mais bem-conceituada a nível regional (Ilha Peixe, 2021). A empresa tem 4 CAE (Código de Atividade Económica), sendo o código 10201 (Preparação de produtos de pesca e de aquicultura), o código 49410 (Transportes rodoviários de mercadorias), o código 46381

(Comércio por grosso de peixe, crustáceos e moluscos) e o código 03210 (Aqüicultura em águas salgadas e salobras).

As espécies mais representativas da empresa são o Peixe Espada Preto e o Atum Patudo, sendo que em média a empresa comercializa cerca de 2000 toneladas da espécie Peixe Espada Preto e cerca de 1000 toneladas de Atum Patudo. Conta com uma equipa de 75 colaboradores e tem um volume de negócios situado nos 20 milhões de euros (Ilha Peixe, 2021).

A empresa tem as suas instalações na ilha da Madeira e comercializa todo o tipo de espécies de peixe e marisco, trabalha com frescos e congelados, por isso tem nas suas instalações várias câmaras refrigeradas e de congelação para os armazenar, havendo a necessidade de que estejam implementadas várias estratégias *Lean* e ERPs mais completos para obter uma maior rastreabilidade de todo o fluxo de armazenamento, produção e posterior entrega ao consumidor final.

Na figura 11, é apresentada a planta da secção produtiva. Encontrando-se esta secção dividida em 8 áreas destinadas a diferentes tarefas.

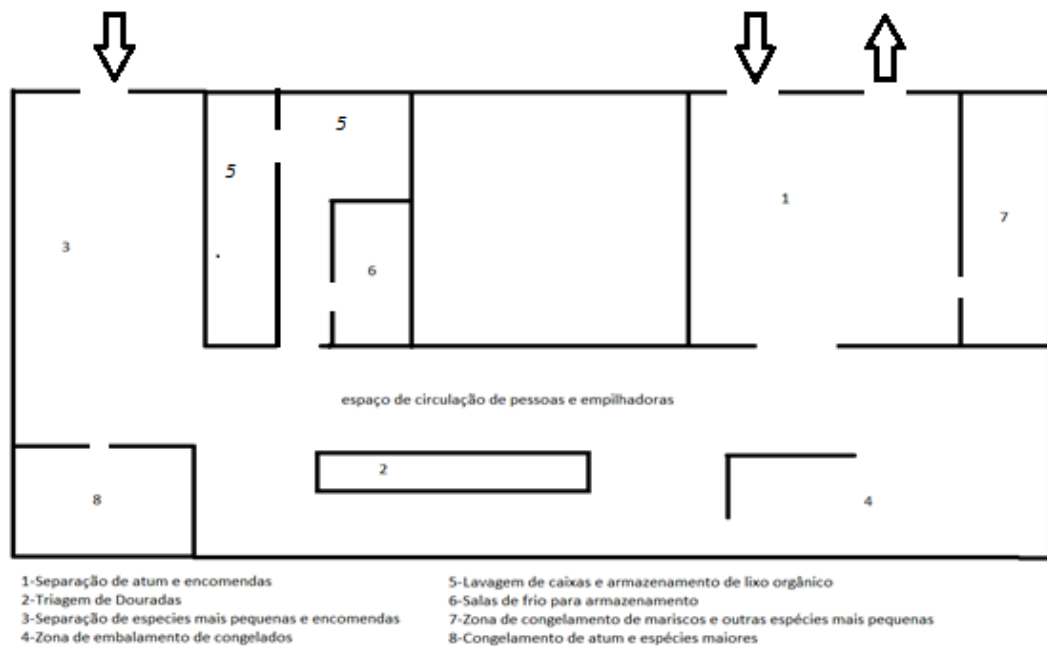


Figura 11 - Planta da secção produtiva.

A área identificada com o n.º 1 destina-se à preparação de encomendas quer de produtos frescos quer de produtos congelados. É nesta área que as encomendas são colocadas à disposição para serem carregadas nos automóveis para distribuição.

A área identificada com o n.º 2 destina-se à transformação de matéria-prima em produtos acabados durante o dia e no turno da noite destina-se à triagem e transformação de Dourada (produto produzido em aquicultura pela empresa). Alguns exemplos de transformações efetuadas pelo turno diurno são a transformação de Atum inteiro em lombo de atum, o peixe espada preto em filete de peixe espada preto, entre outros. O turno noturno dedica-se inteiramente ao embalamento de dourada e transformação da mesma em filete.

A área n.º 3 é a porta de entrada de toda a matéria-prima fresca, havendo uma zona destinada à pesagem das encomendas, que depois serão transportadas para a área n.º 1 para posteriormente serem carregadas nos pontos de carregamento existentes nesta área.

A área n.º 4 é destinada ao embalamento das encomendas e também à produção de produtos acabados (como as misturas de mariscos).

A área n.º 5 é a zona destinada à lavagem de caixas onde o peixe circula dentro das instalações e nos transportes até aos clientes, e também tem uma secção destinada ao armazenamento dos restos de matéria-prima (matéria orgânica).

A área n.º 6 é uma câmara refrigerada destinada ao armazenamento de peixes frescos de pequeno porte, e a área n.º 7 é uma câmara de congelação para armazenamento de produtos congelados. A secção n.º 8 é também uma câmara refrigerada, mas esta destina-se à matéria-prima fresca de maior porte como os tunídeos e o peixe espada preto.

No exterior da empresa, existe um espaço destinado ao estacionamento de contentores com ligação a uma rede de eletricidade para o caso de os mesmos conterem mercadorias no seu interior. Apesar do espaço de armazenamento ser razoavelmente amplo, a empresa tem necessidade de subcontratar serviços de armazenagem de produtos congelados e frescos.

A empresa segue o Toyotismo, na medida em que tenta manter a eficiência máxima quer na produção quer na distribuição, e aplica o FIFO (*First In, First Out*) sempre que possível. O *Lean* é visível em alguns aspetos como na limpeza, na organização e na gestão de tempo. Na limpeza, porque mantem os espaços de trabalho sempre limpos e

arrumados. Na organização, porque tem métodos de trabalho já pré-definidos quer na produção, quer na distribuição.

A maioria dos colaboradores está preparada para desempenhar mais do que uma tarefa, caso seja necessário. Também os materiais como as caixas, e equipamentos como porta paletes e empilhadoras, tem sempre um lugar definido para estarem prontos a ser usados, evitando assim perdas de tempo à procura dos mesmos. Quanto à distribuição, já estão definidos os percursos que cada veículo irá percorrer para otimizar rotas, tempo de deslocação e custos inerentes ao transporte.

A câmara de congelação é insuficiente para a enorme quantidade e variedade de produtos que a empresa dispõe, fazendo que por vezes se percam algumas unidades de lotes mais antigos por entre as restantes mercadorias. Na gestão de tempo, sendo uma empresa que fornece peixe a grandes cadeias de distribuição, como o Continente e Pingo Doce, e a todo o tipo de hotéis e restaurantes em toda a ilha da Madeira, recebe todos os dias encomendas destes, e consegue distribuir as encomendas pela sua frota de carrinhas e camiões de modo às mesmas chegarem aos locais às horas estabelecidas, o que nem sempre é fácil, porque os clientes muitas vezes querem que as encomendas estejam a horas muito próximas umas das outras.

A empresa utiliza um programa onde é possível visualizar toda a produção, que foi realizada de todos os produtos existentes, bem como as saídas e entradas sendo mais fácil gerir o *stock* de produtos e não ter os armazéns muito sobrecarregados.

Aliado ao princípio do JIT, onde apenas se produz mais apenas quando é necessário ou quando existem encomendas, a empresa também trabalha com o princípio *Heijunka* onde tentam nivelar o volume de produtos produzidos ao longo de um período de tempo, prevenindo assim o excesso de lotes. Visto ser uma fábrica ainda pouco automatizada, as pessoas que trabalham diretamente com as matérias-primas sabem exatamente tudo o que se pode aproveitar e aquilo que não se pode aproveitar, logo todos os produtos tem uma taxa entre 80-90% de aproveitamento.

3.2 Aplicação de Alguns Princípios Lean

Neste subcapítulo serão apresentados alguns princípios *Lean* que poderão ser aplicados na empresa em estudo.

3.2.1 Manter uma política de produção à medida exata

Sendo uma empresa que tem como principal atividade a compra e venda de peixe fresco e congelado, passando pela transformação da maioria do pescado que compra, a tarefa de manter uma produção à medida exata é bastante complicada, visto que quando há uma encomenda e a matéria prima vai para transformação, essa matéria prima não irá servir apenas para ser transformada no produto final encomendado, mas sim aproveitada em todos os aspetos para que além do produto encomendado, sejam produzidos outros produtos que irão constituir stock, aproveitando assim ao máximo a matéria-prima e reduzindo o desperdício.

No entanto existe matéria-prima, que apenas dá origem um produto acabado, e nesses casos é possível manter uma produção na medida exata, evitando assim a criação de stock desnecessária.

3.2.2 Criar valor para o cliente

Neste caso em estudo, é sem dúvida criado valor para o cliente, isto porque o cliente quando faz a sua encomenda pede a mercadoria com as medidas que pretende, ou seja, uma matéria-prima (peixe) pode ser transformada naquilo que o cliente quiser, com as medidas que o cliente quiser e sempre com toda a qualidade necessária para satisfazer o cliente. Normalmente já existem tamanhos específicos para todos os produtos acabados que são produzidos, mas sempre que o cliente queira uma nova triagem/medida, a empresa tem os meios necessários para concluir o pedido com sucesso. Em suma, o valor para o cliente é criado com base nos produtos acabados que satisfazem todos os clientes que os solicitam, mas também pela capacidade de customização fornecida a todos os produtos que exigem novas especificidades.

3.2.3 Alinhar as atividades que criam valor

Esta é uma fase importante no processo identificação e redução de desperdício, onde existem vários produtos onde se criam vários *stocks* intermédios ao longo do processo produtivo. Desde a encomenda do cliente até à expedição final, existem fluxos de informação que podem ser alterados de modo a poupar tempo e facilitar a chegada da encomenda ao sistema da organização e conseqüente produção.

Neste processo, é identificada uma oportunidade de melhoria de todo o fluxo de informação e de mercadorias, que irá ser desenvolvido de modo que fique explícito todo o processo organizacional, desde a encomenda inicial até à sua entrega ao cliente e as

ações de melhoria que poderão fazer com que os desperdícios diminuam. Esta oportunidade de melhoria irá designar-se como um evento *Kaizen*.

3.3 Propostas de Melhoria

Neste subcapítulo, serão apresentadas as propostas de melhoria identificadas no desenvolvimento deste caso de estudo, utilizando as ferramentas *Lean*. Foram selecionadas as ferramentas *Value Stream Mapping* e *Kaizen*, visto que serão as mais adequadas para auxiliar na identificação de oportunidades de melhoria, através do mapeamento do fluxo produtivo, e posteriormente na implementação de ações de melhoria.

3.3.1 Implementação e execução de um *Value Stream Mapping* (VSM)

O VSM é uma ferramenta *Lean*, que permite mapear todo o fluxo de informação e de mercadorias para se obter uma melhor percepção do tempo de execução e do valor acrescentado de um determinado produto.

Neste caso de estudo irá ser apresentado o fluxograma do fabrico do produto Z, onde irá constar o VSM atual do processo, as propostas de melhoria e o VSM no estado pretendido no futuro.

Após uma reunião com os responsáveis pela produção e com a administração, foram recolhidas todas as informações necessárias para elaborar um VSM do estado atual de todos os processos produtivos e de informação que se encontravam em prática.

As necessidades do cliente são de 500kg do produto Z, com uma periodicidade de 2 em 2 semanas, sendo a encomenda processada pelo Plano de Controlo da Produção (PCP) via “e-mail” e encaminhada para o fornecedor que irá fornecer a matéria-prima no mesmo momento em que a encomenda é recebida. Sendo que, o fornecedor tem capacidade de responder ao pedido de matéria-prima no próprio dia, não há necessidade de fazer uma previsão de encomenda. Sabendo que a taxa de aproveitamento é em média 66%, as quantidades a ser entregues são constantes. O PCP transmite em formato “papel” a informação sobre a encomenda ao chefe de produção, que ficará encarregue de supervisionar todas as fases do processo produtivo até à expedição. Os funcionários trabalham 8 horas por dia, 5 dias por semana com pausas de 15 minutos de manhã e à tarde.

No que diz respeito, ao transporte da mercadoria para o cliente, o mesmo é efetuado semanalmente via marítima. Sabendo que, a empresa efetua os transportes na sexta-feira, então a encomenda chega na segunda-feira e estará disponível para o cliente na terça-feira, ou seja, são necessários 4 dias desde o início do transporte marítimo até à descarga da mercadoria e disponibilização da mesma ao cliente.

É necessário calcular o somatório dos tempos de ciclo e o *Lead Time* do VSM atual, para se apurar qual é o tempo necessário para processar uma encomenda de 500 kg de Produto Z.

O somatório dos tempos de ciclo (TC), é o tempo de cada etapa da produção em cada secção, conforme expresso na equação (1):

$$TC = 1,5 + 5 + 1 + 0,5 = 8 \text{ minutos (1)}$$

De seguida, é necessário calcular o *Lead Time* (LD), que é a multiplicação dos stocks intermédios com o tempo de ciclo (TC), conforme expresso na equação (2):

$$LD = \frac{750 \times 1,5}{90\%} + 1,5 + \frac{500 \times 5}{90\% \times 2} + 5 + \frac{500 \times 1}{90\%} + 1 + \frac{500 \times 0,5}{90\%} + 0,5 = 3481 \text{ minutos (2)}$$

O *Lead Time* calculado deste VSM é de 3481 minutos, ou seja, são necessários 3481 minutos (58 horas/7,25 dias) para processar uma encomenda de 500kg do produto Z.

Sabendo que, o cliente necessita do produto Z, 2 vezes por mês (15 em 15 dias), e que o mês tem em média 22 dias úteis, ficam disponíveis 11 dias para a primeira encomenda e 11 dias para a segunda encomenda, então pode-se concluir que segundo este VSM atual são necessários 7,25 dias dos 11 dias disponíveis para produzir a mesma, restando 3,75 dias para resolver algum atraso inesperado na produção. O VSM do estado atual encontra-se ilustrado na figura 12.

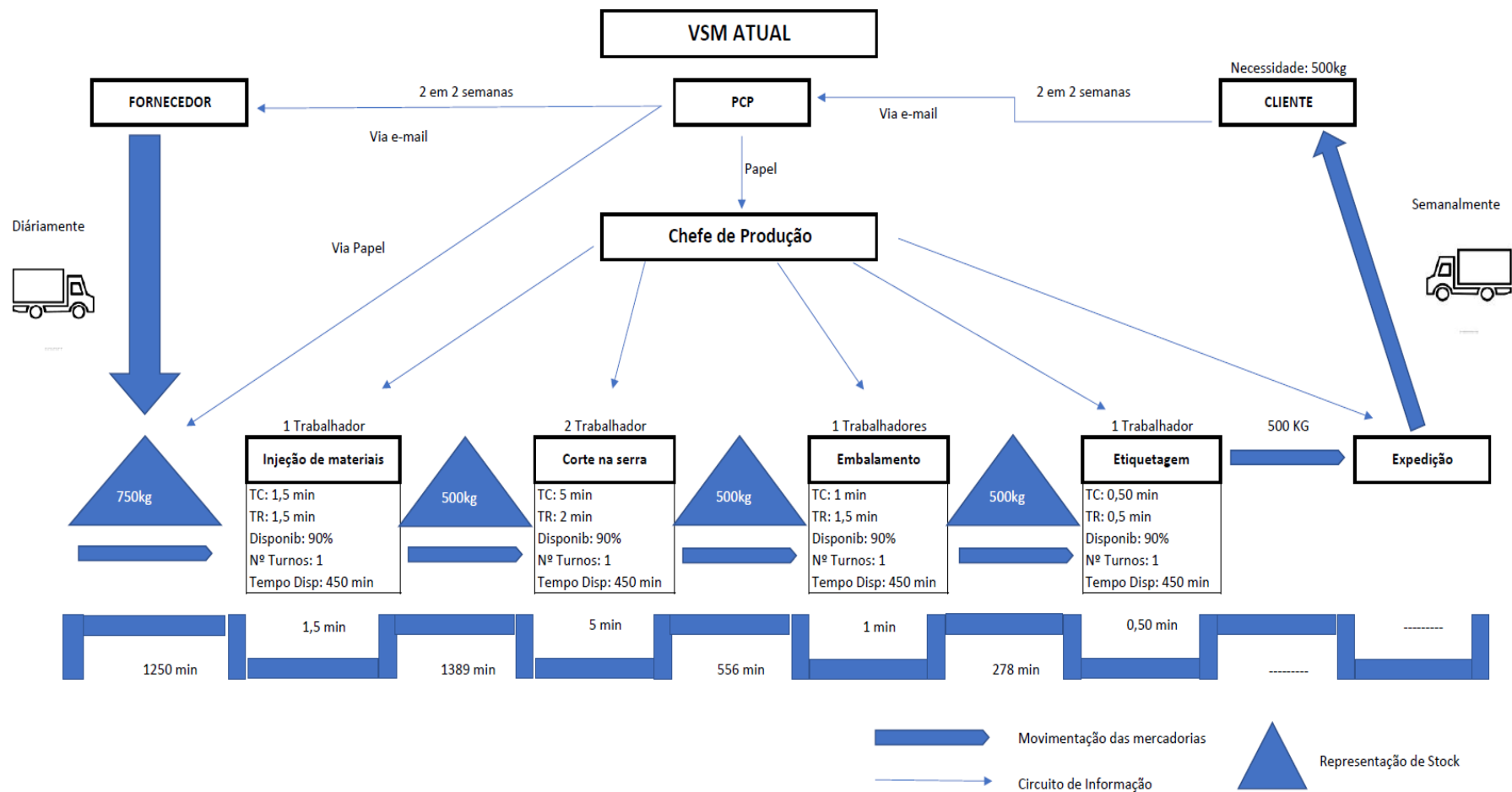


Figura 12 - VSM Atual.

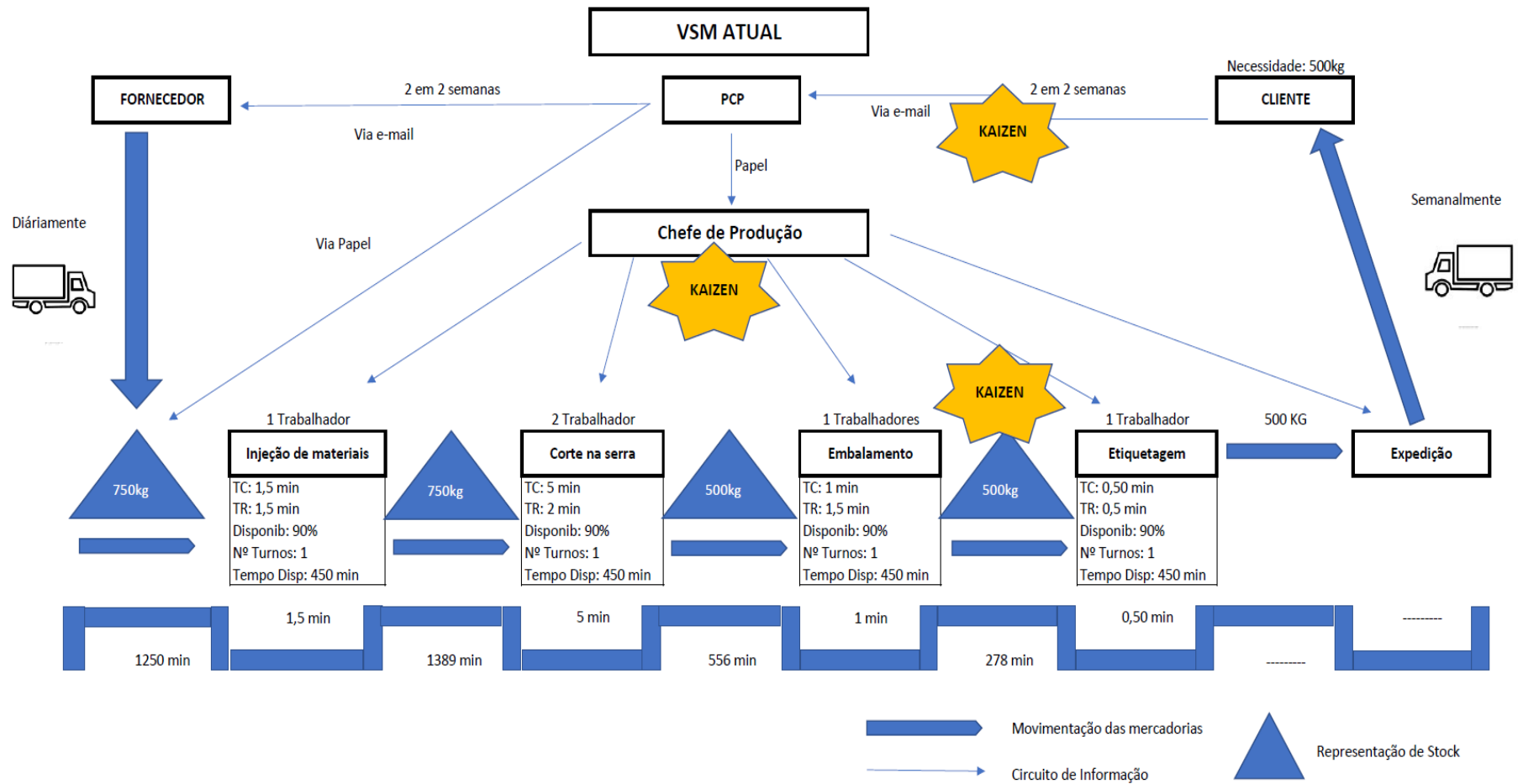


Figura 13 – VSM atual com melhorias.

As melhorias identificadas foram primeiramente, no processo de formalização da encomenda por parte do cliente, onde a encomenda era efetuada apenas via *e-mail*. A segunda opção de melhoria identificada foi nas funções do chefe de produção e na distribuição de funções. A terceira melhoria identificada foi a capacidade de junção do setor de embalagem com o setor da etiquetagem que irá permitir poupar tempo. Outra das melhorias identificadas foi a extinção da acumulação de *stocks* entre o setor de “corte na serra” e o setor do embalagem, fazendo com que os produtos saiam da serra e sejam logo encaminhados para o setor de embalagem e etiquetagem, permitindo uma maior poupança de tempo e a eliminação de *stocks* intermédios. Por fim, os responsáveis propuseram a redução do tempo de ciclo, ou seja, do tempo que cada processo demora a ser concluído.

Findo o processo de criação do VSM atual, e de serem propostas ações de melhoria, elaborou-se um VSM do estado futuro, ou seja, um VSM onde todas as ideias estejam implementadas e que seja possível observar as diferenças na imagem construída.

A figura 14 ilustra o VSM no estado futuro na qual se pode visualizar e aferir que a imagem difere completamente do VSM atual.

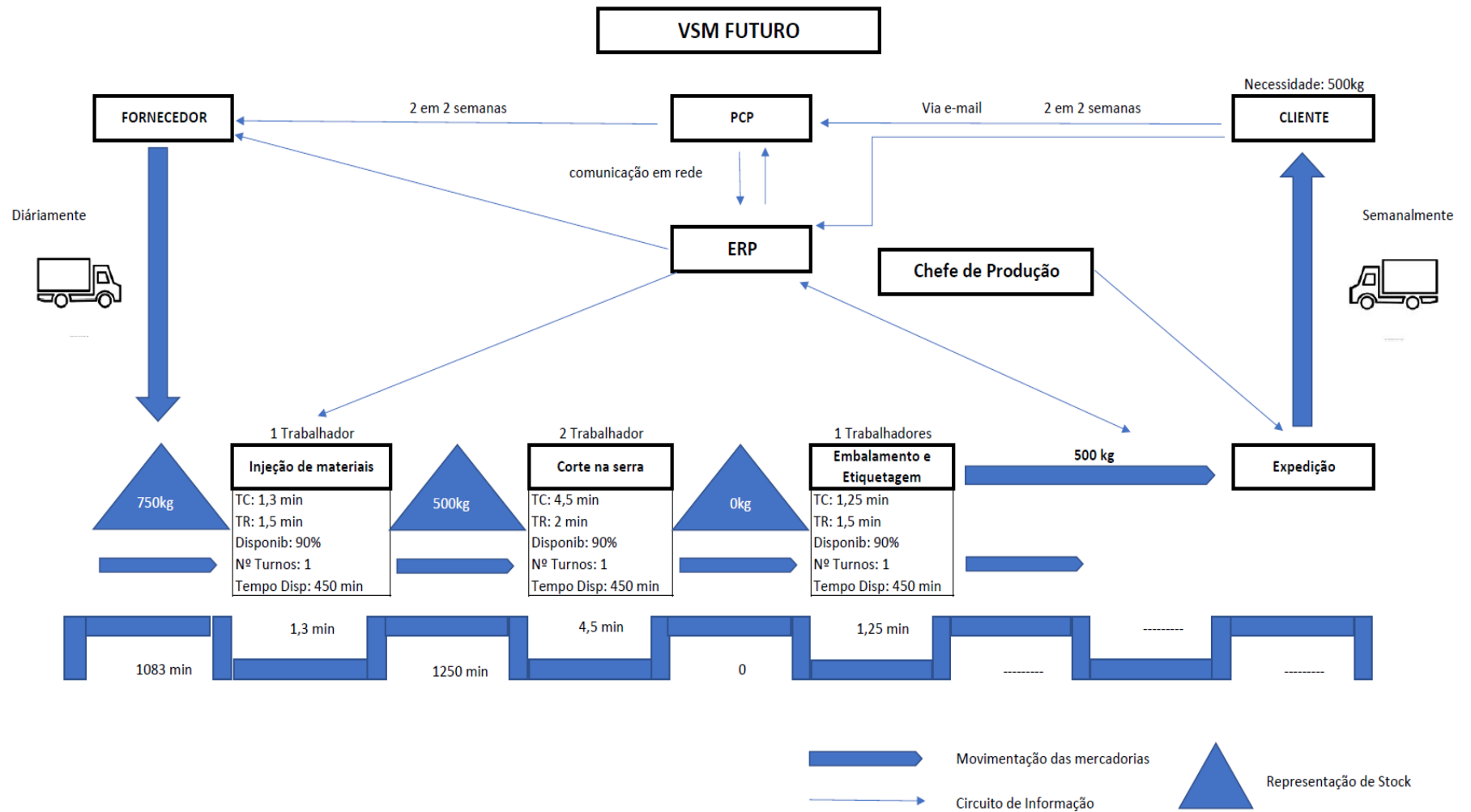


Figura 14 - VSM Futuro.

Ao se analisar o VSM no estado futuro, é possível constatar que o aspeto visual está completamente renovado e onde as melhorias implementadas surgem efeito. Desde a encomenda do cliente, que antes apenas era efetuada via *e-mail*, agora também poderá introduzir a encomenda no novo *Enterprise Resource Planning* (ERP) que irá passar informação ao PCP e automaticamente irá formalizar o pedido ao fornecedor quando o mesmo for necessário.

O tempo de ciclo foi reduzido em todos os processos, passando de 1,5 minutos para 1,3 minutos no processo de “Injeção de materiais”, de 5 minutos para 4,5 minutos no processo de “Corte na serra” e por fim, visto que os processos de embalagem e etiquetagem foram agregados foi possível passar de um TC de 1,5 minutos para 1,25 minutos.

Conforme referido anteriormente, não haverá *stock* intermédio entre o processo de corte e o processo de embalagem e etiquetagem, pelo que após implementar as medidas é possível apurar um tempo de ciclo inferior, conforme expresso na equação (3):

$$TC = 1,5 + 4,5 + 1,25 = 7,05 \text{ minutos (3)}$$

De seguida, é necessário calcular o *Lead Time* (LD), que é a multiplicação dos stocks intermédios com o tempo de ciclo (TC), conforme expresso na equação (4):

$$LD = \frac{750 \times 1,3}{90\%} + 1,3 + \frac{500 \times 4,5}{\frac{90\%}{2}} + 4,5 + 1,25 = 2340 \text{ minutos (4)}$$

Verifica-se uma melhoria significativa em comparação com o VSM atual, traduzindo-se numa diminuição do tempo de ciclo de 0,95 minutos e do *Lead Time* de 1141 minutos. Agora serão necessários 4,88 dias, uma semana completa de trabalho, para produzir os 500kg do produto Z encomendado pelo cliente, mantendo-se os 4 dias de transporte até à disponibilização da mercadoria ao cliente. Neste VSM do estado futuro, o chefe de produção irá ter como foco apenas o sector da expedição, para verificar se a encomenda está 100% pronta para seguir para o cliente. Quando a encomenda é expedida das instalações da empresa, o ERP irá receber essa informação e irá informar o cliente que a mercadoria já terá saído das instalações, fazendo com que o cliente possa preparar e gerir a chegada das mesmas.

Posto isto, pode-se concluir que as melhorias efetuadas permitirão reduzir o tempo total do processo produtivo de 7,25 dias para 4,88 dias. Outro dos aspetos vantajosos desta redução é o facto de haver margem entre a produção e entrega dentro dos prazos e ser possível alocar a mão de obra para outras atividades da empresa.

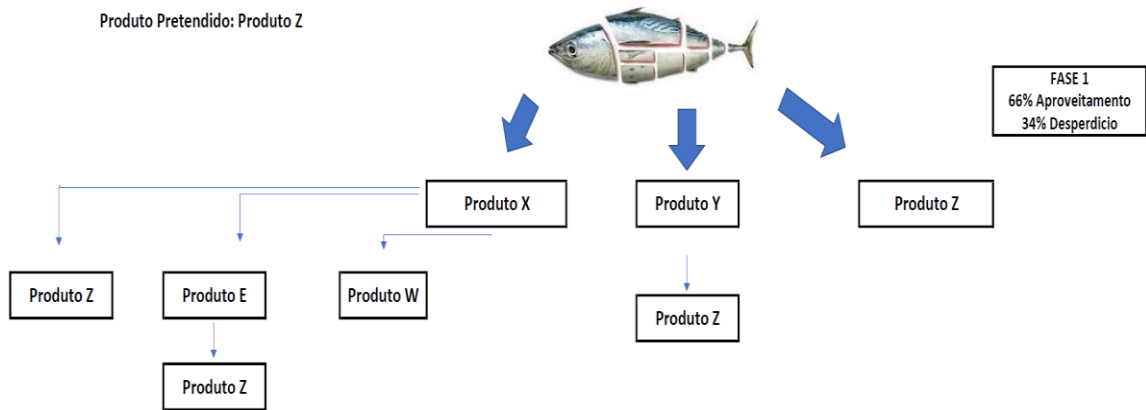


Figura 15 - Várias origens do produto Z.

O produto Z é produzido diretamente desde a matéria-prima, mas também através de outros produtos acabados, como ilustra a imagem acima. Como se trata de um produto cuja produção pode ser adaptada, então utiliza-se algum produto que esteja em *stock* (Produto E ou Produto Y) para adaptar e produzir o Produto Z.

Tendo em conta, que em média cada mês tem 22 dias úteis e que o cliente encomenda 2 vezes por mês, a equação seguinte expressa o tempo em minutos que a empresa tem para processar toda a encomenda até a enviar ao cliente (5):

$$\text{Tempo encomenda} = 11\text{dias} \times 8\text{horas} \times 60\text{minutos} = 5280 \text{ minutos} \quad (5)$$

Sabendo estes dados e o *Lead Time* calculado no VSM atual e no VSM estado futuro, pode-se constatar que no VSM atual o tempo despendido para todo o processo de produção, não incluindo depois o transporte, é de 65,92% (6):

$$\text{Tempo utilizado VSM Atual (\%)} = \frac{3481 \text{ minutos lead time VSM atual}}{5280 \text{ minutos}} = 65,92\% \quad (6)$$

Após aplicar as melhorias necessárias na transição do VSM Atual para o VSM Futuro o tempo despendido para todo o processo de produção é de apenas 44,31%, expresso na seguinte equação (7):

$$\text{Tempo utilizado VSM Atual (\%)} = \frac{2340 \text{ minutos } lead \text{ time VSM futuro}}{5280 \text{ minutos}} = 44,31\% (7)$$

Para uma melhor interpretação da questão de implementação do VSM, foram criados 2 gráficos circulares (figuras 16 e 17), que demonstram de uma forma mais clara o tempo poupado em todo o processo de produção do produto.

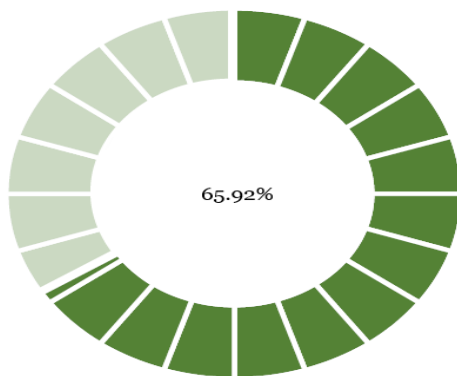


Figura 17 - Lead Time VSM Atual (%).

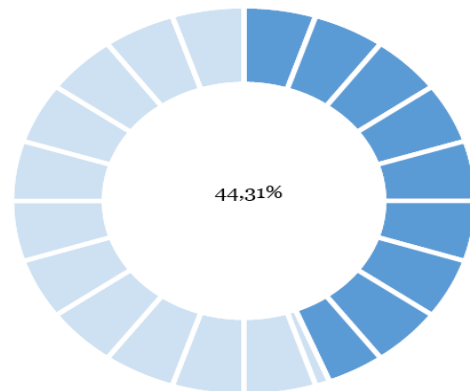


Figura 16 - Lead Time VSM Futuro (%).

Findado todo o processo de melhoria, verificou-se uma redução de 21,61% de todo tempo necessário para o processamento da encomenda.

3.3.2 Implementação de um ERP completo (Evento Kaizen)

Um ERP (*Enterprise Resource Planning*) que em português significa Sistema Integrado de Gestão Empresarial, é um software que permite à empresa controlar todas as informações de todas as áreas de uma empresa, como as vendas, contabilidade e finanças, stocks e produção.

Num mundo empresarial competitivo, é importante ter disponível uma série de ferramentas que permitam à empresa controlar da melhor forma possível os gastos e mais importante que tudo, que consiga controlar minuciosamente os *stocks* de produtos acabados e matéria-prima, isto porque se a empresa mantiver tudo dentro de controlo irá conseguir ter uma melhor tomada de decisão nas suas ações na compra de novas mercadorias, mas também na venda dos seus produtos. Se a empresa souber exatamente as quantidades disponíveis de cada produto, irá conseguir vender mais e melhor. Outro aspeto importante de um ERP mais completo é a capacidade de controlar os lotes das

mercadorias através de códigos, conseguindo manter uma política de FIFO o mais exato possível.

A empresa em estudo tem implementado um ERP, que dá um perfeito suporte em termos de contabilidade e faturação, mas em termos de produção e gerenciamento de *stock* não consegue dar uma resposta ágil que são as verdadeiras necessidades de controlo de mercadorias e seus lotes, quer na entrada ou na saída de mercadorias em armazém, pelo que foi encontrada oportunidade de implementar um evento “*Kaizen*” na questão de melhorar toda a logística que envolve os *stocks* de mercadorias. É possível criar um código para cada produto para estabelecer uma ligação entre as existências de um determinado lote e a sua validade, possibilitando ao responsável pelos stocks saber o que deve sair primeiro e as previsões reabastecimento.

Com o objetivo de implementar um evento “*Kaizen*” para melhorar toda a rastreabilidade e utilidade dos *stocks*, foi efetuado um trabalho de pesquisa para encontrar um ERP capaz de lidar com todas as necessidades da empresa nesta questão importante de *stocks* e chegou-se à conclusão de que o melhor programa seria o “ARTSOFT”.

A utilização deste ERP irá permitir colmatar as falhas existentes no atual programa, permitindo automatizar totalmente o sector dos *stocks*.

3.3.2.1 Vantagens do novo ERP

A opção por implementar um ERP novo e mais completo advém da necessidade de controlar lotes, validades e existências, que com o ERP antigo eram mais difíceis de controlar. Este ERP ao contrário do antigo vai permitir interligar as entradas de mercadorias, desde os lotes ao prazo de validade dos mesmos, ao sistema de faturação e controlo de produção. De um modo mais explícito, as entradas no sistema irão ser efetuadas através de códigos de barras que irão conter as informações da mercadoria como as quantidades, lotes e validade permitindo ao gestor de stocks avaliar as existências de lotes mais antigos e alertar à produção sobre possíveis lotes antigos disponíveis que estariam a ficar esquecidos em detrimento das novas entradas. A partir do momento em que o gestor de *stock* alerta sobre a existência de lotes mais antigos a responsável pela faturação automaticamente introduz o lote correto fazendo com que o mesmo saia de *stock*.

Outro aspeto importante sobre este ERP é a capacidade de emitir alertas à faturação sobre possíveis lotes mais antigos, que ainda possam existir em armazém, ou seja,

quando um cliente faz uma encomenda o responsável de armazém emite uma guia de encomenda com o código de produto, quantidade e lote, seguindo para a faturação que emite a fatura com as informações que constam na guia, mas no caso de existir um lote mais antigo do que aquele que o responsável de armazém referiu então o programa alerta a faturação para a existência de um lote mais antigo. Após o alerta do programa, o responsável de armazém é posto ao corrente da situação e confirma as existências. Esta funcionalidade do ERP é uma das especificações mais importantes, visto que a empresa tenta utilizar o método FIFO na sua logística de armazém.

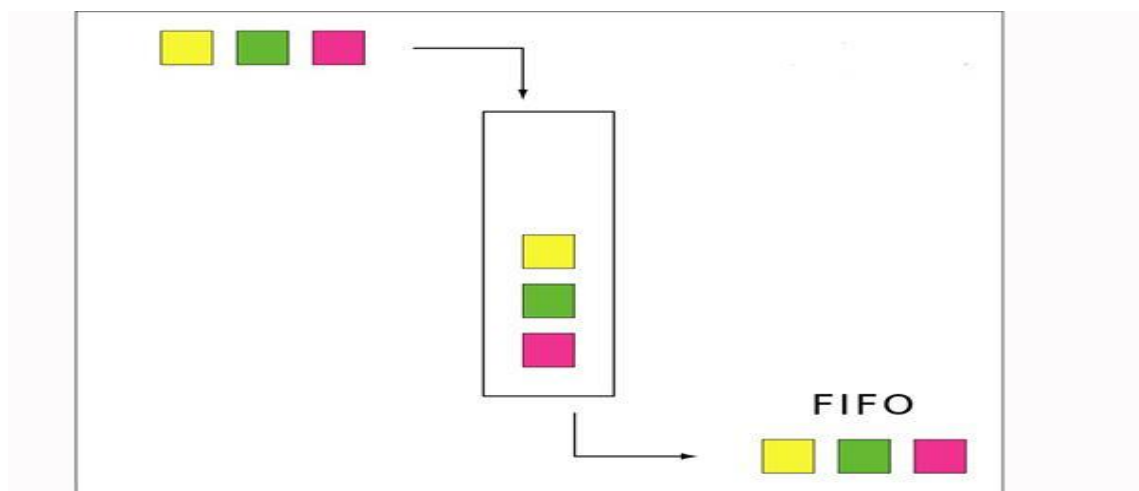


Figura 18 - FIFO (*First In First Out*) (Maestrovirtuale, 2018).

Este ERP vai permitir resolver a questão da organização de armazém, e também vai eliminar os desperdícios resultantes de lotes antigos “perdidos”, e vai permitir alinhar o *stock* real em armazém com o *stock* informático. Ligado também à parte produtiva, o sistema de emissão de encomendas por parte dos agentes comerciais da empresa ficaria simplificado. No sistema atual, as encomendas são emitidas no programa pelos comerciais, em seguida são impressas e colocadas em cima da receção onde os responsáveis de armazém recolhem no dia seguinte pela manhã e preparam os pedidos, ou então durante o dia onde os comerciais ligam para a empresa, pedindo a um dos colegas da receção para escrever manualmente no bloco de encomendas aquilo que o comercial diz, encaminhando depois para o responsável de armazém via telefone.

Neste novo ERP, o processo seria totalmente remodelado, deixando o papel de parte e contando apenas com o ERP para comunicar as encomendas e posterior faturação. De um modo mais explícito, este processo iria começar com um funcionário do departamento comercial a efetuar o registo da encomenda no seu programa (programa esse que depois sincroniza automaticamente com o da empresa). A encomenda é encaminhada até à fábrica onde irá estar disponível num programa dentro da fábrica e de seguida é preparada pelos colaboradores. Após prepararem a encomenda, o colaborador introduz no sistema o código de produto utilizado, o lote e as quantidades que posteriormente serão encaminhadas automaticamente para o sector da faturação, que terá todas as informações disponíveis para faturar bem e com todas as informações corretas.

Em suma, a automatização de todos os processos mencionados irá permitir reduzir desperdícios de tempo, na medida em que deixará de haver intermediários desde a introdução da encomenda no sistema pelo comercial até à fase de faturação e irá também reduzir desperdícios nos *stocks* na medida em que estará tudo mais organizado e sincronizado. A figura 19 representa todos os departamentos onde um novo ERP mais completo poderá interferir de forma positiva, auxiliando e otimizando esses departamentos para uma maior eficiência.



Figura 19 - ERP e a automatização do sistema (Adaptado de Omie, 2021).

3.3.3 Reaproveitamento de todo o desperdício (Matéria Orgânica) para produção de fertilizante

Num mundo extremamente competitivo, é importante estar atento a novas oportunidades de negócio e olhar para todos os processos pormenorizadamente para tentar agregar valor a possíveis desperdícios quer sejam de origem na matéria-prima ou nos fluxos de informação e deslocação. A empresa em estudo dedica-se à compra, venda e transformação de matéria-prima de origem animal (peixes e derivados) e no seu processo de transformação dessa matéria-prima em determinados produtos existe um certo desperdício, ou seja, existe uma parte da matéria-prima que em transformações específicas não é aproveitada como a espinha, a pele, barriga, cabeça e cauda.


Sabendo que, em média a empresa tem um desperdício na ordem dos 37,5% de toda a matéria-prima adquirida, foi estudada uma forma de tentar minimizar o desperdício ou tentar aproveitá-lo de uma outra maneira possível. Além do volume de desperdício ser elevado, a empresa tem custos adicionais para remover esse desperdício (matéria orgânica), fator esse que constituía um problema acrescido e que tem necessidade de ser resolvido.

Após muito tempo de observação e pesquisa, chegou-se à conclusão de que aquele desperdício poderia deixar de ser um problema para a empresa e passar a constituir uma oportunidade de negócio. Posto isto, a forma encontrada foi o reaproveitamento dos desperdícios que são constituídos por matéria orgânica para a produção de fertilizantes para agricultura ou então para a produção de ração para animais.

A matéria orgânica é um excelente fertilizante natural, já no século XV se utilizavam excrementos de animais como fertilizantes para os solos. Foram analisados vários desperdícios para descobrir os valores químicos de cada espécie e para isso foi escolhida a Dourada, o Peixe Espada preto e o Atum, visto serem as espécies que constituem 90% das compras de matéria-prima da empresa.

As figuras seguintes (20 a 27) dão a conhecer as propriedades que constituem as espécies acima mencionadas, de modo a fornecer um ponto de partida na pesquisa das quantidades ideais de cada nutriente necessário para constituir um fertilizante.

FAO SBG	NOME COMERCIAL	DOURADA (Gilthead seabream)		
	NOME CIENTÍFICO	<i>Sparus aurata</i>		
	CLASSIFICAÇÃO	Filo	Chordata	
		Classe	Actinopterygii	
		Ordem	Perciformes	
Família		Sparidae		



Fonte: Docapesca

Figura 20 - Descrição da Matéria-Prima (Dourada) (Docapesca, 2021a).

COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DOURADA (Por cada 100 gramas)		
VALOR ENERGÉTICO (KCAL/KJ)		167/698
MACROCONSTITUINTES	Lípidos Totais (g)	9,8
	Ácidos gordos saturados (g)	2,1
	Ácidos gordos monoinsaturados (g)	3,6
	Ácidos gordos polinsaturados (g)	2,8
	EPA (mg) **	425,1
	DHA (mg) **	1207
	Hidratos de Carbono (g)	0
	Proteína (g)	19,7
	Sal (g)	0,1
	Fibra alimentar (g)	0
	Água (g)	68,9
Colesterol (mg)	51	

Figura 21 - Composição Nutricional da Matéria-Prima (Dourada) (Docapesca, 2021a).

Vitaminas	
Vitamina A (retinol) (µg)	11
Caroteno (µg)	0
Vitamina D (µg)	12
A-tocoferol E (mg)	0,82
Tiamina (B1) (mg)	0,2
Riboflavina (B2) (mg)	0,08
Niacina (mg)	5,1
Vitamina B6 (mg)	0,36
Vitamina B12 (µg)	4,8
Vitamina C (mg)	0
Folatos (µg)	24

Figura 22 - Composição Nutricional da Matéria-Prima (Dourada): Vitaminas (Docapesca, 2021a).

Minerais	
Cinza (g)	1,4
Sódio (Na) (mg)	59
Potássio (K) (mg)	380
Cálcio (Ca) (mg)	15
Fósforo (P) (mg)	250
Magnésio (mg) (mg)	28
Ferro (Fe) (mg)	0,4
Zinco (Zn) (mg)	0,8

Figura 23 - Composição Nutricional da Matéria-Prima (Dourada): Minerais (Docapesca, 2021a).



DOCAPESCA
PORTOS E LOTAS, S.A.

FICHA DE PRODUTO

FT_SA_G_080 Versão 01
Data: 28/10/2020
Página 1 de 2

FAO BSF	NOME COMERCIAL	PEIXE-ESPADA PRETO (Black scabbardfish)		
	NOME CIENTÍFICO	<i>Aphanopus carbo</i>		
	CLASSIFICAÇÃO	Filo	Chordata	
		Classe	Actinopterygii	
		Ordem	Perciformes	
Família		Trichiuridae		



Fonte: www.cienciaviva.pt

DESCRIÇÃO DO PRODUTO

Figura 24 - Descrição da Matéria-Prima (Peixe Espada Preto) (Docapesca, 2021b).

COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL PEIXE-ESPADA-PRETO (Por cada 100 gramas)		
VALOR ENERGÉTICO (KCAL/KJ)	88/370	
MACROCONSTITUINTES	Lípidos Totais (g)	2,8
	Ácidos gordos saturados (g)	0,5
	Ácidos gordos monoinsaturados (g)	1,6
	Ácidos gordos polinsaturados (g)	0,2
	EPA (mg) **	14,8
	DHA (mg) **	170,5
	Hidratos de Carbono (g)	0
	Proteína (g)	15,7
	Sal (g)	0,4
	Fibra alimentar (g)	0
	Água (g)	79,7
Colesterol (mg)	24	

Figura 25 - Composição Nutricional da Matéria-Prima (Peixe Espada Preto) (Docapesca, 2021b).

Vitaminas	
Vitamina A (retinol) (µg)	23
Caroteno (µg)	0
Vitamina D (µg)	2,1
A-tocoferol E (mg)	1,1
Tiamina (B1) (mg)	0,01
Riboflavina (B2) (mg)	0,04
Niacina (mg)	1,8
Vitamina B6 (mg)	0,16
Vitamina B12 (µg)	1,7
Vitamina C (mg)	0
Folatos (µg)	8,3

Figura 26 - Composição Nutricional da Matéria-Prima (Peixe Espada Preto): Vitaminas (Docapesca, 2021b).

Minerais	
Cinza (g)	1,2
Sódio (Na) (mg)	140
Potássio (K) (mg)	330
Cálcio (Ca) (mg)	14
Fósforo (P) (mg)	180
Magnésio (mg) (mg)	29
Ferro (Fe) (mg)	0,1
Zinco (Zn) (mg)	0,5

Figura 27 - Composição Nutricional da Matéria-Prima (Peixe Espada Preto): Minerais (Docapesca, 2021b).

Sabendo a composição de todas as matérias-primas, já existe um ponto de partida para elaborar uma mistura que resulte num fertilizante que não seja prejudicial à saúde. Para produzir um fertilizante é necessário fazer uma mistura dos compostos da matéria-prima com outras substâncias químicas, por isso será necessário contratar um profissional especializado em químicos para ajudar a sustentar este projeto. Aliado a esta ideia, surge a necessidade de adquirir equipamentos para as misturas e para a trituração dos desperdícios originados pela matéria-prima. Esta iniciativa seria a primeira do género a acontecer na região da Madeira e para isso contaria com fundos da União Europeia, visto tratar-se de um projeto com fins ecológicos.

Em suma, a ideia seria reutilizar os desperdícios compostos de matéria orgânica para triturar e moer para juntar a outros compostos químicos próprios para combinar e utilizar em fertilizantes de origem animal, eliminando o desperdício e criando uma oportunidade única e pioneira na região que elevará a empresa a um patamar mais elevado, primeiramente do ponto de vista económico e em seguida do ponto de vista social.

Capítulo 4

Considerações Finais

Neste capítulo são apresentadas as considerações finais sobre o trabalho desenvolvido, referindo as conclusões sobre aquilo que foi posto em prática.

4.1 Conclusões

Analisando aquilo que é o tema inicialmente definido, pode-se concluir que o *Lean* é fundamental para o desenvolvimento de uma empresa. Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o *Lean Manufacturing*, e posteriormente foram aplicadas na prática ao caso de estudo algumas das suas ferramentas, nomeadamente o *Value Stream Mapping* e o *Kaizen*.

Através da implementação de um VSM, foi possível obter uma perspetiva visual acerca de todo o procedimento da empresa, tendo-se chegado à conclusão de que se alguns aspetos fossem alterados, o valor acrescentado iria ser maior e o seu *Lead Time* iria diminuir, permitindo alocar esse tempo a outras atividades. Foi possível também concluir, que não são necessárias 2 secções individuais para embalamento e etiquetagem, tendo-se por isso unido ambas as secções em apenas uma e reduzindo o tempo de ciclo. Toda a elaboração e implementação deste VSM permitiu ainda eliminar o *stock* intermédio entre a secção de corte e a secção de embalamento e etiquetagem.

Todo o processo de receção de mercadorias até à sua expedição requer todo um conjunto de cuidados a ter nomeadamente com a introdução dos dados (lotes e validades). Para ajudar a simplificar todo este processo e também simplificar o processo de receção de encomendas, foi proposta a introdução de um novo ERP que conseguisse satisfazer aquilo que a empresa procurava para conseguir gerir os seus *stocks* mais eficazmente. Além da gestão de *stock*, outro objetivo seria interligar a informação eletronicamente desde a introdução da encomenda no sistema, até à sua faturação e expedição.

Durante a realização deste trabalho, foram encontradas algumas dificuldades na execução do caso de estudo, nomeadamente na identificação de soluções para os problemas encontrados. Contudo, apesar das dificuldades que surgiram, o facto de estar familiarizado com as diversas secções, permitiu ter um maior à vontade com todos os colaboradores e encontrar soluções para os problemas.

Em suma, é correto afirmar que a introdução das ferramentas *Lean* acima mencionadas permitem à Empresa reduzir determinados custos e eliminar desperdícios. É ainda possível afirmar, de um modo geral, que as propostas de melhoria permitem que a empresa liberte espaços que antes estavam ocupados e ter um controlo pleno e correto sobre o seu inventário.

Bibliografia

Arantes, P.C.F.G. (2008) *Lean Construction – Filosofia e Metodologias*. Tese de mestrado integrado. Engenharia Civil (especialização em Construções). Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/60079/1/000129800.pdf> (Acedido: 14 fevereiro 2021).

CAE (2021) 'O que é Just in Time? Entenda como funciona, vantagens e desvantagens'. [online]. Disponível em: <https://caetreinamentos.com.br/blog/melhoria-continua/o-que-e-just-in-time/> (Acedido: 13 julho 2021).

Cavallari, R. (2019) 'Quais são os tipos de Kanban e como utilizar?'. [online]. Disponível em: <https://blog.delogic.com.br/quais-sao-os-tipos-de-kanban-e-como-utilizar/> (Acedido: 13 julho 2021).

Centellas, M. (2016) 'Research Methods Handbook'. Mississippi: University of Mississippi.

Costa, R. S., & Jardim, E. G. M. (2010) Os Cinco Passos do Pensamento Enxuto. *Trilha Projetos*. [online] Disponível em: www.trilhaprojetos.com.br (Acedido: 17 fevereiro 2021).

Coutinho, T. (2021) 'What is Gemba and what is its importance in Lean Manufacturing'. [online]. Disponível em: <https://thinkleansixsigma.com/article/gemba> (Acedido: 05 novembro 2020).

Dalton J. (2019) 'Gemba Walks' In: Great Big Agile. Berkeley: Apress.

Docapesca (2021a). Ficha de Produto: Dourada [online]. Disponível em: http://www.docapesca.pt/en/component/docman/doc_download/1340-dourada.html (Acedido:15 julho 2021).

Docapesca (2021b). Ficha de Produto: Peixe Espada Preto [online]. Disponível em: http://www.docapesca.pt/en/component/docman/doc_download/1370-peixe-espada-preto.html (Acedido:15 julho 2021).

Haynes, M. & Stewart, N.D. (1993) A workshop methodology based on the "viable system model" of Stafford beer. In: Stowell F.A., West D., Howell J.G. (eds) *Systems Science*. Springer, Boston, MA. DOI: 10.1007/978-1-4615-2862-3_36

Holweg, M. (2007) The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management*, 25 (2), 420–437. DOI: 10.1016/j.jom.2006.04.001.

Ilha Peixe (2021). 'IlhaPeixe: Empresa'. Disponível em: <http://ilhapeixe.pt/pagina-exemplo/> (Acedido: 13 julho 2021).

Isniah, S., Hardi Purba, H. & Debora, F. (2020) Plan do check action (PDCA) method: literature review and research issues. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, 4(1), pp. 72–81. DOI: 10.30656/jsmi.v4i1.2186.

Jastia, N. V. K. & Kodali, R. (2015) Lean production: Literature review and trends. *International Journal of Production Research*. Taylor & Francis, 53(3), pp. 867–885. DOI: 10.1080/00207543.2014.937508.

Kanbanize (s.d.) 'Os 7 Desperdícios do Lean: Como otimizar recursos'. [online]. Disponível em: <https://kanbanize.com/pt/gestao-lean/valor-desperdicio/7-desperdicios-do-lean/> (Acedido: 15 dezembro 2020).

Karam, A., Liviu, M., Cristina, V. & Radu, H. (2018) The contribution of lean manufacturing tools to changeover time decrease in the pharmaceutical industry. A SMED project. *Procedia Manufacturing*. Elsevier B.V., 22, pp. 886–892. DOI: 10.1016/j.promfg.2018.03.125.

Kundgol, S., Petkar, P. & Gaitonde, V. N. (2020) Implementation of value stream mapping (VSM) upgrading process and productivity in aerospace manufacturing industry. *Materials Today: Proceedings*. Elsevier Ltd. DOI: 10.1016/j.matpr.2020.10.282.

Lean Six Sigma (s.d.) 'Jidoka'. [online]. Disponível em: <https://www.leansixsigmadefinition.com/glossary/jidoka/> (Acedido: 30 janeiro 2021).

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

Liker, J. K. & Morgan, J. M. (2006) The toyota way in services: The case of lean product development. *Academy of Management Perspectives*, 20(2), pp. 5–20. DOI: 10.5465/AMP.2006.20591002.

Lopes, A. (2017). 'Como mapear um Fluxo de Valor?'. [online]. Disponível em: <http://www.dinamo-ti.com/como-mapear-um-fluxo-de-valor/> (Acedido: 5 março 2021).

Macdonald, S. & Headlam, N. (2008) '*Research methods handbook : Introductory guide to research methods for social research*'. Manchester: Centre for Local Economic Strategies.

Maestrovirtuale (2018) 'Método FIFO: características e exemplos'. [online]. Disponível em: <https://maestrovirtuale.com/metodo-fifo-caracteristicas-e-exemplos/> (Acedido: 05 abril 2021).

Nascimento, V.A.M.A. (2020) 'Capítulo 3: Manutenção Produtiva Total (TPM)'. Tópicos em Administração – Volume 34, pp. 26-28, Editora Poisson, DOI: 10.36229/978-65-86127-89-8.CAP.03

Ohno, T. (1988) 'Toyota Production Systems: Beyond Large Scale Production'. Cambridge: Productivity Press.

Oliveira, F.B., Forbes, H., Schaefer, D. & Syed, J. (2020) Lean principles in vertical farming: A case study. *Procedia CIRP*. Elsevier B.V., 93, pp. 712–717. DOI: 10.1016/j.procir.2020.03.017.

Omie (2021) 'O que é ERP? Tudo o que você precisa saber sobre sistema de gestão!'. [online]. Disponível em: <https://blog.omie.com.br/blog/tudo-sobre-sistema-de-gestao-erp> (Acedido: 22 abril 2021).

Pichi, F.A. (2003) Oportunidades da aplicação do Lean Thinking na construção. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, 3(1), Jan-Mar, 7–23.

Piechnicki, A.S. (2013) Identificação, Priorização e Análise dos Fatores Críticos para o Sucesso na Implantação da TPM pelo Método AHP. Dissertação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. [online]. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1469/2/PG_PPGEPP_M_Piechnicki%2c%20Ademir%20Stefano_2013.pdf (Acedido: 02 julho 2021)

Powell, D.J. (2018) Kanban for Lean Production in High Mix, Low Volume Environments. *IFAC-PapersOnLine*. Elsevier B.V., 51(11), pp. 140–143. DOI: 10.1016/j.ifacol.2018.08.248.

Romero, D., Gaiardelli, P., Powell, D., Wuest, T., & Thürer, M. (2019) Rethinking jidoka systems under automation & learning perspectives in the digital lean manufacturing world. *IFAC-PapersOnLine*, 52 (13), 899–903. DOI: 10.1016/j.ifacol.2019.11.309.

Roseke, B. (2019) ‘What to learn from the Toyota Production System’. [online]. Disponível em: <https://www.projectengineer.net/what-to-learn-from-the-toyota-production-system/> (Acedido: 23 janeiro 2021).

Salgado, E. G., Mello, C. H. P., Silva, C. E. S., Silva Oliveira, E., & Almeida, D. A. (2009) Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. *Gestão e Produção*, 16(3), 344–356. DOI: 10.1590/s0104-530x2009000300003

Singh, S., & Kumar, K. (2019) Review of literature of lean construction and lean tools using systematic literature review technique (2008 – 2018). *Ain Shams Engineering Journal*, Volume 11, Issue 2, June, Pages 465-471. DOI: 0.1016/j.asej.2019.08.012.

Tavares, P.R.S. (2017) ‘Logística Lean: Aplicando as ferramentas Lean na cadeia de suprimentos para gestão e geração de valor’. Editora MAG.

UNICAMP (2018). ‘Gestão de TI ou TI Enxuta!’. [online]. Disponível em: <https://liag.ft.unicamp.br/leanit/lean-it/> (Acedido: 24 fevereiro 2021).

Velki (s.d.) ‘Como o sistema One Piece Flow pode agilizar sua linha de produção?’. [online]. Disponível em: <https://velki.com.br/pt/blog/novidades/como-o-sistema-one-piece-flow-pode-agilizar-sua-linha-de-producao-> (Acedido: 22 abril 2021).

Vivagreen, (2015) 'Rastreabilidade: A Importância de Conhecer o Caminho do Alimento até o Prato'. [online]. Disponível em: <https://vivagreen.com.br/organicos/rastreabilidade-a-importancia-de-conhecer-o-caminho-do-alimento-ate-o-prato/> (Acedido: 25 março 2021).

Vo, B., Kongar, E., & Barraza, M.F.S. (2019) Kaizen event approach: a case study in the packaging industry. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 68(7), 1343–1372. DOI: 10.1108/IJPPM-07-2018-0282

Yang, J., Xie, H., Yu, G., & Liu, M. (2021) Achieving a just-in-time supply chain: The role of supply chain intelligence. *International Journal of Production Economics*, 231(March 2020), 107878. DOI: 10.1016/j.ijpe.2020.107878