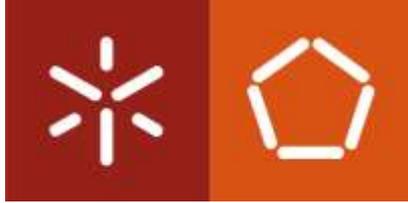


Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Maria Margarida Gonçalves Vilas Boas

Análise e diagnóstico dos processos produtivos e
implementação de melhorias numa empresa de
produtos congelados

julho de 2022



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Maria Margarida Gonçalves Vilas Boas

Análise e diagnóstico dos processos produtivos e
implementação de melhorias numa empresa de
produtos congelados

Dissertação de Mestrado em Engenharia Industrial
Ramo de Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação de
Professor José Dinis de Araújo Carvalho

julho de 2022

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Porque ninguém chega ao sucesso sozinho, existem pessoas às quais tenho a agradecer por fazerem parte deste capítulo da minha vida, que agora termina.

Ao meu orientador, Professor Dinis Carvalho, muito obrigada pela disponibilidade e pela motivação dada para todo o trabalho realizado.

Um agradecimento especial à Guimarães e a todas as pessoas que trabalham na organização e que me auxiliaram a alcançar todos os meus objetivos, em especial, ao meu orientador do projeto, João Ribeiro, por todo o suporte e confiança depositada no meu caminho e experiência na empresa. À Engenheira Filipa, que para além da companhia diária, fez parte de todo o projeto e acompanhou de perto todas as propostas e sugestões realizadas.

À pessoa mais especial que este projeto me deu, Vera, a verdadeira força da natureza, o meu maior exemplo, a parceira de todos os momentos e a pessoa que mais disponibilidade e companheirismo ofereceu ao longo do estágio para todas as minhas dúvidas e decisões.

Por fim, e ainda em agradecimento às pessoas especiais que a empresa me deu, deixo alguns nomes de pessoas que, de alguma forma, me ajudaram e acompanharam em toda a minha integração e experiência: Tiago, Inês, Sara Marlene, Cláudia, Diogo, Xana e Orlando, o meu sincero obrigada.

Aos meus pais, estou eternamente grata por me darem a oportunidade de realizar este mestrado, que me fez crescer e me permitiu acreditar e sonhar mais alto, podendo trabalhar em algo que verdadeiramente gosto. E por fim, mas não menos importante, às minhas irmãs, por serem sempre o meu principal pilar e a minha companhia nos momentos difíceis.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

RESUMO

A presente dissertação está inserida no plano de estudos do Mestrado em Engenharia Industrial da Universidade do Minho. Foi desenvolvida numa empresa da indústria alimentar, a Guimarpeixe – Comércio de Produtos Alimentares, S.A., que se dedica essencialmente à transformação, comercialização e distribuição de produtos ultracongelados.

O objetivo deste projeto passou pela análise, diagnóstico e implementação de novas rotinas com vista à melhoria contínua dos processos utilizados pelos diferentes departamentos da empresa.

Para cumprir com os objetivos propostos, foi utilizada a metodologia *Action-Research*, conduzida pelas cinco fases principais desta metodologia: diagnóstico, planeamento de ações, implementação de ações, avaliação dos resultados e a especificação de aprendizagem. Iniciou-se assim o projeto com a elaboração do enquadramento teórico em torno dos conceitos fundamentais que serviram como base de trabalho. De seguida, foi efetuada uma análise e diagnóstico da situação aquando do início do projeto, tendo sido reconhecidos os principais desperdícios e problemas, que compreendiam desde o desbalanceamento das linhas de embalagem, o layout desajustado, a ineficiente política de planeamento e polivalência dos operadores e, por fim, problemas relacionados com as falhas de venda aos clientes.

Foram sugeridas propostas de melhoria, tendo por base os conceitos teóricos reportados no enquadramento teórico da dissertação, com o objetivo de corrigir os problemas e melhorar os processos, métodos e tarefas do dia-a-dia da empresa.

A implementação das propostas permitiram melhorar a produtividade em 25%, reduzir atividades de valor não acrescentado, aumentar as competências e polivalência dos operadores, e até reduzir as falhas de vendas em 98%, tendo dado a possibilidade de uma resposta mais eficaz às necessidades dos clientes.

PALAVRAS-CHAVE

Gestão de Stocks, Gestão Visual, *Lean*, Melhoria Contínua, Produtividade

ABSTRACT

The following dissertation is included in the study plan for the Masters degree in Industrial Engineering at the University of Minho. It was developed in a company within the food industry, Guimarpeixe – Comércio de Produtos Alimentares, S.A., which is essentially dedicated to the transformation, commercialisation and distribution of frozen goods. The aim of this project was to analyse, diagnose and implement new routines with the intention of continuously improving the processes used by each department within the company.

To achieve the proposed goals, the methodology of Action-Research was put in practice, conducted through the five main stages of this methodology: diagnosis, planning of actions, implementation of actions, evaluation of results and the learning specification. The project was then initiated with the elaboration of the theoretical framework surrounding fundamental concepts that served as the root of work. Additionally, it was carried out an analysis and diagnosis of the situation at the beginning of the project where the main losses and issues were recognised, which ranged from an unbalanced line of packaging, an unadjusted layout, an inefficient planning policy and a multifaceted workforce, and lastly, issues relating to faults in sales to clients.

Improvement solutions were suggested having in mind the theoretical concept reported in the theoretical framework of the dissertation with the aim of correcting the issues and bettering the processes, methods and tasks of the company's day-to-day.

By establishing the majority of the proposed solutions, it allowed for an improvement in productivity, reduction in activities of non-added value, an increase in the skills and assets of the workforce, and even going as far as to reduce the faults in sales, thus giving the possibility of much more effective response to client's necessities.

KEYWORDS

Continuous improvement, Lean, Productivity, Stocks management, Visual management

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	x
Índice de Tabelas.....	xi
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	xii
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Metodologia de Investigação.....	2
1.4 Estrutura da Dissertação.....	3
2. Enquadramento Teórico.....	5
2.1 Modelos de excelência operacional.....	5
2.1.1 Toyota Way.....	5
2.1.2 Modelo Shingo.....	6
2.1.3 Pensamento Lean.....	7
2.2 Filosofia Lean.....	7
2.2.1 Sistema Toyota de Produção (TPS).....	8
2.2.2 Casa TPS.....	9
2.2.3 Princípios da filosofia Lean.....	10
2.2.4 Desperdícios <i>Lean</i>	11
2.3 Ferramentas e metodologias <i>Lean</i>	12
2.3.1 Gestão Visual.....	13
2.3.2 Diagrama de Spaghetti.....	13
2.4 Ciclo PDCA.....	13
2.5 Análise Multimomento.....	14
2.6 Armazéns, gestão de stock e stock de segurança.....	14

2.6.1	Armazéns e stocks na cadeia de abastecimento	15
2.6.2	Modelos de cálculo do stock de segurança e nível de encomenda	15
3.	Descrição e análise da empresa e da situação atual	17
3.1	A empresa – Guimarães - Comércio de Produtos Alimentares, S.A.....	17
3.2	A Indústria Transformadora da Pesca	18
3.3	Organização da empresa	19
3.4	Famílias de produtos	19
3.5	Processo de transformação do pescado.....	21
3.5.1	Receção e Armazenamento do Pescado	21
3.5.2	Descartamento e/ou desagregação	21
3.5.3	Corte.....	22
3.5.4	Vidragem.....	22
3.5.5	Embalamento.....	22
3.5.6	Paletização.....	23
3.6	Layout geral da unidade de processamento de pescado.....	23
3.7	Descrição dos processos de embalagem da unidade de processamento de pescado	24
3.7.1	Linha de embalagem da Termoformadora.....	24
3.7.2	Linha de embalagem da Multicabeçal	27
3.7.3	Linha de embalagem da Loteadora	29
3.8	Análise crítica e identificação de problemas	30
3.8.1	Atividades que não acrescentam valor.....	31
3.8.2	Layout inadequado da zona de corte	33
3.8.3	Estudo dos tempos dos processos produtivos	34
3.8.4	Falta de rotatividade e polivalência dos colaboradores	37
3.8.5	Inexistência de uma matriz de competências dos operadores	37
3.8.6	Política ineficiente de planeamento e escalonamento da produção	38
3.8.7	Comunicação ineficiente entre departamentos	39
3.8.8	Falhas de venda aos clientes	39
3.9	Síntese dos problemas observados	40
4.	Apresentação de propostas de melhorias	42

4.1	Implementação de melhorias nas linhas de embalagem	44
4.1.1	Rearranjo da mesa de trabalho da linha de embalagem da Termoformadora	44
4.1.2	Eliminação da atividade de valor não acrescentado da linha de embalagem da Multicabeçal	45
4.1.3	Reformulação da linha de embalagem da Loteadora	45
4.2	Alteração do posicionamento da serra principal	47
4.3	Elaboração do quadro de planeamento e implementação de equipas de trabalho.....	47
4.4	Implementação de reuniões informativas diárias entre departamentos	50
4.5	Desenvolvimento de um modelo de aprovisionamento de stocks	51
5.	Análise e discussão de resultados	53
5.1	Melhorias nas linhas de embalagem.....	53
5.1.1	Aumento da taxa de produção e da produtividade da linha de embalagem da Termoformadora.....	53
5.1.2	Redução da sobreprodução e aumento da produção da linha de embalagem da Loteadora ⁵⁴	
5.2	Redução da movimentação e do esforço físico dos operadores da zona das serras.....	55
5.3	Melhoria das condições de passagem de turno e desenvolvimento da autonomia dos operadores	57
5.4	Melhorias da comunicação entre departamentos	58
5.5	Redução das falhas de venda de produtos de retalho alimentar.....	59
5.6	Resumo dos resultados obtidos	61
6.	Considerações finais	62
6.1	Conclusões	62
6.2	Trabalhos futuros	64
	Referências Bibliográficas	66
	Apêndices	69
	Apêndice 1 – Produtos comercializados pela empresa	69
	Apêndice 2 – Observações da análise multimomento	70
	Apêndice 2 – Observações de sacos com defeito na linha de embalagem da Loteadora – Antes da intervenção	75

Apêndice 3 – Observações de sacos com defeito na linha de embalagem da Loteadora – Após intervenção	76
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo 4P	6
Figura 2: Casa TPS.....	10
Figura 3: Produtos comercializados pela Guimarpeixe	17
Figura 4: Quantidades produzidas pela Indústria Transformadora da Pesca (2019).....	18
Figura 5: Organograma da empresa.....	19
Figura 6: Família de Produtos da Empresa.....	20
Figura 7: Tipos de embalagem de matéria-prima: (a) Envolta, (b) Granel e (c) Bloco	22
Figura 8: Layout geral da unidade de processamento do pescado	24
Figura 9: Gamas de Produtos da Linha de Embalamento Termoformadora	25
Figura 10: Layout da linha de embalagem Termoformadora	25
Figura 11: Operação 1 da linha de embalagem Termoformadora e a matéria-prima associada	26
Figura 12: Operação 2 da linha de embalagem Termoformadora	26
Figura 13: Operação 3 da linha de embalagem Termoformadora	27
Figura 14: Gamas de Produtos da Linha de Embalamento Multicabeçal	27
Figura 15: Layout da linha de embalagem da Multicabeçal.....	28
Figura 16: Gamas de Produtos da Linha de Embalamento Loteadora	29
Figura 17: Layout da linha de embalagem da Loteadora.....	29
Figura 18: Operação 2 da linha de embalagem da Loteadora	30
Figura 20: Desperdício de Sobreprocessamento: Montagem de caixas	32
Figura 19: Proporção entre atividades de VA e VNA.....	32
Figura 21: Diagrama de Spaghetti da zona de corte	33
Figura 22: Tempo de ciclo das operações da linha de embalagem da Termoformadora	35
Figura 23: Tempo de ciclo das operações da linha de embalagem da Multicabeçal.....	36
Figura 24: Tempo de ciclo das operações da linha de embalagem da Loteadora	36
Figura 25: Falhas de vendas dos produtos que sofrem transformação (quantidade) [Janeiro-Março] ..	40
Figura 26: Proposta de melhoria da linha de embalagem da Termoformadora.....	45
Figura 27: Ajuste da mesa de apoio da linha de embalagem da Termoformadora	45

Figura 28: Tapetes cruzados da linha de embalagem da Loteadora	46
Figura 29: Proposta de reconfiguração da linha de embalagem da Loteadora	46
Figura 30: Layout da zona de corte: a) antes; b) depois.....	47
Figura 31: Cartões de planeamento da produção	48
Figura 32: Quadro de planeamento da produção projetado	49
Figura 33: Excerto da Matriz de Competências.....	49
Figura 34: Documento-Resumo da reunião informativa diária	51
Figura 35: Cartão identificativo dos produtos de retalho alimentar	52
Figura 36: Tempo de ciclo das operações após implementação de melhorias na linha de embalagem da Termoformadora.....	53
Figura 37: Tapetes rolantes da linha de embalagem da Loteadora após intervenção	54
Figura 38: Tempo de ciclo das operações após implementação de melhorias na linha de embalagem da Loteadora	55
Figura 39: Abastecimento de produto intermédio às serras secundárias: (a) antes, (b) depois.....	57
Figura 40: Falhas de vendas dos produtos que sofrem transformação (quantidade) [Janeiro-Maio].....	59
Figura 41: Taxa de rotura de stock [janeiro - maio]	60

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Princípios do Modelo Shingo.....	7
Tabela 2: Diferenças entre Abordagem da Ford e Toyota	9
Tabela 3: Principais atividades da empresa	31
Tabela 4: Síntese dos problemas identificados	41
Tabela 5: Quadro resumo das propostas de melhoria	43
Tabela 6: Resumo das distâncias percorridas pelos operadores da zona de corte	56
Tabela 7: Resumo dos resultados obtidos através das propostas de melhoria implementadas.....	61

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

JIT - *Just-in-time*

MES - *Manufacturing Execution System*

MP - Matéria-prima

MTO - *Make to Order*

MTS - *Make to Stock*

SS - Stock de segurança

TPS - Sistema Toyota da Produção

VA - Valor Acrescentado

VNA - Valor Não Acrescentado

VSM - *Value Stream Mapping*

WIP - *Work-in-Proces*

1. INTRODUÇÃO

O projeto de dissertação neste documento apresentado descreve o resultado do trabalho realizado na empresa Guimarães – Comércio de Produtos Alimentares, S.A, no âmbito da unidade curricular “Dissertação em Engenharia Industrial” do Mestrado em Engenharia Industrial da Universidade do Minho. O presente capítulo é constituído pelo enquadramento da dissertação, pelos objetivos elaborados para o projeto, pela metodologia de investigação utilizada e, por fim, pela estrutura na qual a dissertação está dividida.

1.1 Enquadramento

O projeto de dissertação foi realizado numa empresa que incide a sua principal atividade no setor alimentar, mais concretamente na transformação, comercialização e distribuição de produtos congelados. A ambição da empresa em aumentar a produtividade e melhorar a capacidade de resposta aos seus clientes, resultou na necessidade de integração da Melhoria Contínua com vista à Excelência Operacional como um ponto obrigatório nas ações do seu dia-a-dia e dos seus processos.

A Excelência Operacional (EO) é, em palavras simples, quando as empresas fazem melhorias para se obter uma vantagem competitiva (Sony, 2019). Em termos práticos, a excelência operacional nas organizações deve ser considerada como uma meta organizacional inalcançável, mas que permitirá investimentos e aprendizagens constantes em toda a organização, e devendo ser esta a premissa orientadora das ações e procedimentos de uma empresa. No que toca ao processo produtivo, a adoção de ferramentas *Lean* (Womack et al., 1990) traz vantagens no que à EO diz respeito, tendo como objetivo, na sua definição, fazer mais com menos – menos esforço humano, menos equipamentos, menos tempo e menos espaço (Womack & Jones, 2003).

Ohno (1988) reconheceu sete desperdícios nas atividades diárias das áreas industriais, que se consideram como atividades de valor não acrescentado para os clientes e que, na sua generalidade, contribuem para o aumento dos custos produtivos. Os desperdícios identificados foram a sobreprodução, as esperas, o transporte, sobreprocessamento, stock, movimentações e, por fim, os produtos com defeito.

Para combater os desperdícios identificados, surgiram as ferramentas *Lean*, criadas individualmente com objetivos diferentes de implementação, mas que permitiram à indústria evoluir consideravelmente ao longo dos anos. Alguns exemplos de ferramentas *Lean* são a Gestão Visual e o Diagrama de *Spaghetti*, criados de forma a contrariar a ocorrência de desperdícios e trabalhar sobre os mesmos.

Na empresa na qual este projeto foi desenvolvido foram identificados alguns problemas, nomeadamente, elevadas deslocações e movimentações, desbalanceamento das linhas de embalagem, falta de rotatividade e polivalência dos operadores, uma política ineficiente de planeamento e escalonamento da produção, comunicação ineficiente entre departamentos e também falha de vendas aos clientes devido à rotura de stocks do mercado de retalho alimentar.

Deste modo, a implementação de ferramentas *Lean* foi a principal solução trabalhada, numa empresa onde o conceito de “produção magra” era ainda pouco conhecido e abordado. Esta implementação foi realizada com o objetivo de manter a competitividade da empresa no mercado nacional e internacional e responder às ambições de melhoria da empresa.

1.2 Objetivos

O objetivo primordial deste projeto provém do seu tema principal que consiste na análise, diagnóstico e implementação de novas rotinas com vista à melhoria contínua dos processos, capaz de envolver toda a organização em torno de um grande objetivo que será a perseguição da Excelência Operacional. Com vista a alcançar o objetivo geral proposto, foram definidos alguns objetivos mais específicos, entres eles:

- Envolvimento dos colaboradores nas práticas de Melhoria Contínua;
- Melhorar as condições de trabalho dos trabalhadores;
- Aumento da produtividade em 20%;
- Reduzir atividades de valor não acrescentado;
- Redução de desperdícios;
- Redução de Custos de Produção.

Assim, através deste projeto, almejam-se aprendizagens contínuas e longínquas. Para além da melhoria na dimensão mais humana da organização, espera-se estabelecer uma estrutura interna de processos capazes de fomentar boas práticas e oportunidades de progressão da dimensão técnica.

1.3 Metodologia de Investigação

Como base principal deste projeto, será utilizada a metodologia Action Research (Investigação-Ação), que consiste num processo participativo e democrático que procura fazer pesquisas com, para e pelas pessoas (Reason, 2006). Esta metodologia também é vista, segundo Susman & Evered (1978), como um processo cíclico que envolve cinco fases fundamentais: diagnóstico, planeamento de ações,

implementação de ações, avaliação dos resultados e a especificação de aprendizagem. Desta forma, utilizar-se-ão as fases da metodologia Investigação-Ação como base de projeção do horizonte temporal do projeto.

Sendo o diagnóstico definido como o primeiro passo, iniciou-se o projeto com a pesquisa bibliográfica dos vários tópicos e conceitos que estão diretamente relacionados com o tema principal. Em simultâneo com o enquadramento bibliográfico, será analisado e descrito o contexto onde o projeto está inserido, incluindo desde o processo produtivo da empresa, aos problemas encontrados e as possibilidades de melhoria identificadas. A partir da descrição contextual e da identificação de possibilidades de melhoria, serão planeadas as várias ações que se pretendem implementar. Serão implementadas as várias propostas anteriormente sugeridas e planeadas. Por fim, serão avaliadas e mencionadas as conclusões e aprendizagens obtidas ao longo do projeto, sendo também referidas as dificuldades encontradas e sugeridos trabalhos futuros que serão importantes implementar, mantendo o objetivo principal do projeto de implementação de melhorias.

Transversal a todas as etapas e fases mencionadas, a escrita da dissertação será realizada ao longo do tempo do projeto, sendo sempre relatados todos os dados, acontecimentos, medições e conclusões obtidas.

1.4 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação é composta por sete capítulos.

No primeiro capítulo foi realizado um enquadramento relativo aos principais temas utilizados e abordados ao longo do projeto, foram apresentados os objetivos principais do mesmo e descrita a metodologia de investigação que deu rumo ao trabalho. Por fim, e ainda neste primeiro capítulo é descrita a estrutura organizacional do relatório.

No segundo capítulo é apresentada um enquadramento, neste caso teórico, que contém todo o conteúdo que fundamenta a realização do projeto.

A apresentação da empresa é realizada no terceiro capítulo desta dissertação, na qual é também feita uma apresentação da indústria em que a empresa está inserida e uma descrição do processo produtivo intrínseco à unidade de transformação da empresa. Representou-se também a estrutura de organização dos departamentos da empresa e das famílias de produto existentes. Encontram-se também descritas as condições iniciais da organização, aquando do começo do projeto, sendo analisada com mais detalhe

a unidade de processamento da empresa e dos processos produtivos selecionados para análise. Este capítulo termina ainda com um resumo dos problemas identificados

O capítulo quatro foca-se na apresentação de melhorias desenvolvidas para fazer face aos problemas numerados no capítulo anterior, em especial no sistema produtivo da empresa. As propostas de melhoria desenvolvidas foram numeradas para serem capaz de responder aos objetivos propostos para o projeto no primeiro capítulo da dissertação.

O quinto capítulo é utilizado para apresentar os resultados obtidos com as propostas efetivamente implementadas e, por fim, no último capítulo, são apresentadas as principais conclusões do trabalho realizado e os resultados esperados com as propostas de trabalho futuro sugeridas.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

A Melhoria Contínua, como princípio central das organizações, não é vista desta forma desde sempre. Apesar disso, sempre foi um conceito determinante em qualquer indústria uma vez que, se assim não fosse, os processos não evoluiriam, as mentalidades não alterariam e hoje não estariam onde estão e com o progresso que detêm. A globalização é uma das causas apontadas para esta evolução, considerada também como um desafio das organizações atuais, mantendo-as em busca constante da excelência dos processos, produtos e pessoas.

No presente capítulo será obtido um enquadramento teórico tanto daqueles que são os principais conceitos, como daquelas que são as ferramentas fundamentais, na condução da melhoria contínua à luz da excelência operacional, usados para fundamentar o projeto descrito na dissertação.

2.1 Modelos de excelência operacional

Entender-se que ao longo do tempo vários foram os modelos inspirados no Sistema de Produção da Toyota em busca da Excelência Operacional, é importante para o conhecimento daquilo que os diferencia e, por outro lado, do que os une na procura de um mesmo objetivo. Três exemplos desses modelos criados foram o “Toyota Way”, modelo esse assumido como base da cultura da Toyota, o “Pensamento *Lean*”, resultado da observação e experiência da Toyota e o “Modelo Shingo”, materializado pelo próprio Shigeo Shingo, cocriador da TPS (Dinis-Carvalho, 2021). Para uma análise mais aprofundada dos vários modelos, serão retratados os principais conceitos e princípios dos mesmos.

2.1.1 Toyota Way

Sendo o modelo Toyota Way, como referido, conhecido como a base da cultura da Toyota, é fácil compreender que o modelo é descrito desta forma uma vez que procura transcender aquilo em que estava assente o sistema de produção da Toyota. O TPS foca-se em tudo o que envolva a área da produção e, por outro lado, o modelo Toyota Way procura fazer parte também de todas as restantes áreas, departamentos e operações da empresa, resultando num entendimento mútuo entre as pessoas e o trabalho que estas realizam (Jayamaha et al., 2014; Marksberry, 2011). Assim, o modelo Toyota Way é defendido como uma mentalidade que explica como os pensamentos e as ações orientam as pessoas a interagir umas com as outras diariamente (Coetzee et al., 2016). A base desta cultura está assente em torno de dois pilares que o sustentam: a Melhoria Contínua e o Respeito pelas Pessoas (Liker, 2004). Estes dois pilares resumem o modelo e querem realçar o papel fundamental que as

peças desempenham no processo de mudança de uma empresa (Coetzee et al., 2016). Vários esforços foram estabelecidos por Liker de forma a criar um modelo que demonstrasse o sucesso da Toyota através de vários princípios, tidos como base daquilo que a Toyota Way defende (Figura 1).

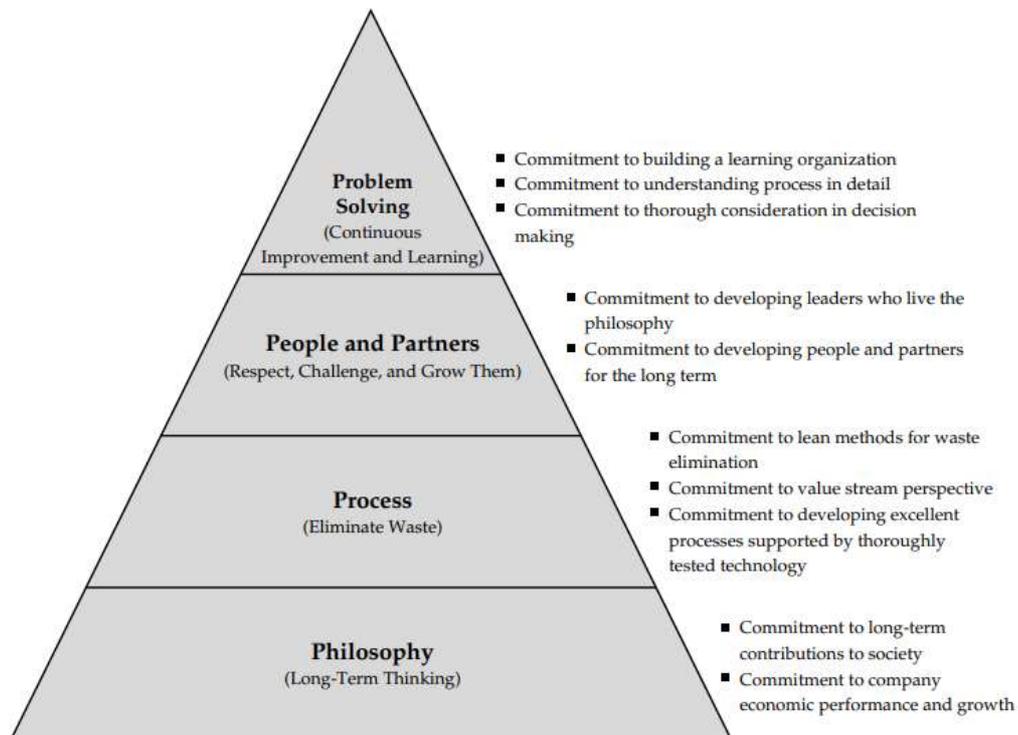


Figura 1: Modelo 4P (Liker & Meier, 2006)

2.1.2 Modelo Shingo

O Modelo Shingo surgiu da necessidade de atribuir às empresas o reconhecimento da implementação de boas práticas nas suas culturas organizacionais. Este modelo tem como objetivo a análise e a transformação cultural através da integração de princípios operacionais de excelência. Após vários anos de estudo, o *Shingo Institute*, fundado em homenagem ao Shigeo Shingo, um dos principais responsáveis pelo desenvolvimento do TPS, inferiu que a diferença entre esforço bem-sucedido e malsucedido da implementação de melhorias numa empresa, está na capacidade de uma organização obter, na sua cultura, princípios intemporais e universais, em vez de depender da implementação de ferramentas (Plenert, 2017). De forma simples, o Modelo Shingo dita o quão próximo da Toyota está o modo de trabalhar de uma organização (Dinis-Carvalho, 2021), avaliando positivamente as empresas mais próximas deste fim. Os princípios estabelecidos para este modelo são agrupados nas dimensões necessárias num sistema da empresa para se atingir os melhores resultados. Estes princípios e dimensões serão retratados na seguinte tabela (Tabela 1):

Tabela 1: Princípios do Modelo Shingo

Princípios Shingo	Dimensões
Respeitar cada indivíduo	Facilitadores da cultura
Liderar com humildade	
Perseguir a perfeição	Melhoria contínua
Adotar o pensamento crítico	
Focar no processo	
Garantir qualidade na fonte	
Melhorar a fluidez e a produção puxada	Alinhamento da empresa
Pensar de forma sistemática	
Criar constância de propósito	
Criar valor para o cliente	Resultados

(Adaptado de Shingo Institute, 2020)

2.1.3 Pensamento Lean

Tal como os anteriores modelos descritos, também a origem do Pensamento *Lean* provém da empresa Toyota, mais concretamente do seu sistema da produção. O termo *Lean* foi exposto pela primeira vez em 1988 por John Krafcik (Krafcik, 1988), que fez parte também do projeto realizado pela Toyota a empresas do ramo automóvel (Dinis-Carvalho, 2010). Apesar disso, só apenas a partir de 1990, com a publicação do livro “*The Machine That Changed The World*”, é que o conceito foi popularizado. No que ao seu significado diz respeito, *Lean* tem como objetivo fazer mais com menos – menos esforço humano, menos equipamentos, menos tempo e menos espaço.

Já no que diz respeito aos princípios que orientam a filosofia *Lean*, são cinco aqueles que em 2003, com a segunda edição do livro “*Lean Thinking*”, Womack e Jones aprofundaram e mencionaram como guias das empresas em busca da excelência: Valor, Cadeia de Valor, Fluxo Contínuo, Produção Pull e a Busca pela Perfeição (Womack & Jones, 2003). A perseguição constante pela compreensão e implementação dos vários princípios referidos, levará uma organização num caminho constante e orientado pela melhoria contínua das suas ações e processos.

2.2 Filosofia Lean

Passando para uma análise mais aprofundada do conceito referido na última subsecção, será detalhadamente descrito e analisada a origem do conceito *Lean*, assim como as suas principais características no centro de um sistema produtivo.

2.2.1 Sistema Toyota de Produção (TPS)

No que à abordagem da produção diz respeito, alguns são os marcos emblemáticos da evolução da visão e pensamento. Um grande exemplo disso foi, no início do século XX, na Ford Motor Company, concebida a tão conhecida Produção em Massa, caracterizada pela mudança de paradigma das linhas de trabalho dos processos produtivos. A principal mudança adveio do princípio da divisão do trabalho, que consistia em distribuir as operações em tarefas elementares que qualquer colaborador poderia executar. Assim, cada operador fica permanentemente num único posto de trabalho, realizando as suas tarefas de forma simples, repetitiva e dentro de um tempo padrão previamente estipulado (Alves et al., 2012). Esta mudança de paradigma da Ford resultou em enormes ganhos de produtividade, eficiência e até das condições de vida da população em geral (Womack, Jones, & Roos, 1990).

Na década de 1950, outra forma de olhar a produção foi implementada e, mais tarde, tida como de enorme importância para o sucesso organizacional. O Sistema Toyota de Produção (TPS, do inglês *Toyota Production System*) foi desenvolvido no Japão e tinha como objetivo inicial o aumento da eficiência produtiva, eliminando todos os desperdícios de forma consistente e completa (Anoop & Muhammed, 2020). Esta abordagem foi concretizada pelos responsáveis da Toyota, através da visita a empresas americanas. Através destas visitas, várias ineficiências no sistema de produção em massa foram identificadas, sendo possível também reconhecer que as restrições do mercado japonês (por exemplo, baixos volumes e diversidade relativamente alta) dificultavam esse sistema de produção na sua fábrica (Alves et al., 2012). Assim, com a necessidade de dar resposta à diversidade de produtos exigidos pelos seus clientes, foi tida como urgente a obtenção de produtos variados com maior qualidade, mas com menor custo produtivo, contrariando assim o paradigma de Ford (Ohno, 1988). Desta forma, é possível concluir que a consistência no desempenho da Toyota é resultado da excelência operacional, excelência essa tida como arma estratégica da empresa (Liker, 2004).

No livro "*A Study of the Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint*", Shigeo Shingo estabeleceu três principais diferenças entre a abordagem da produção da Ford e da Toyota (Shingo, 1981). De forma resumida, as diferenças estão representadas na seguinte tabela (Tabela 2).

Tabela 2: Diferenças entre Abordagem da Ford e Toyota

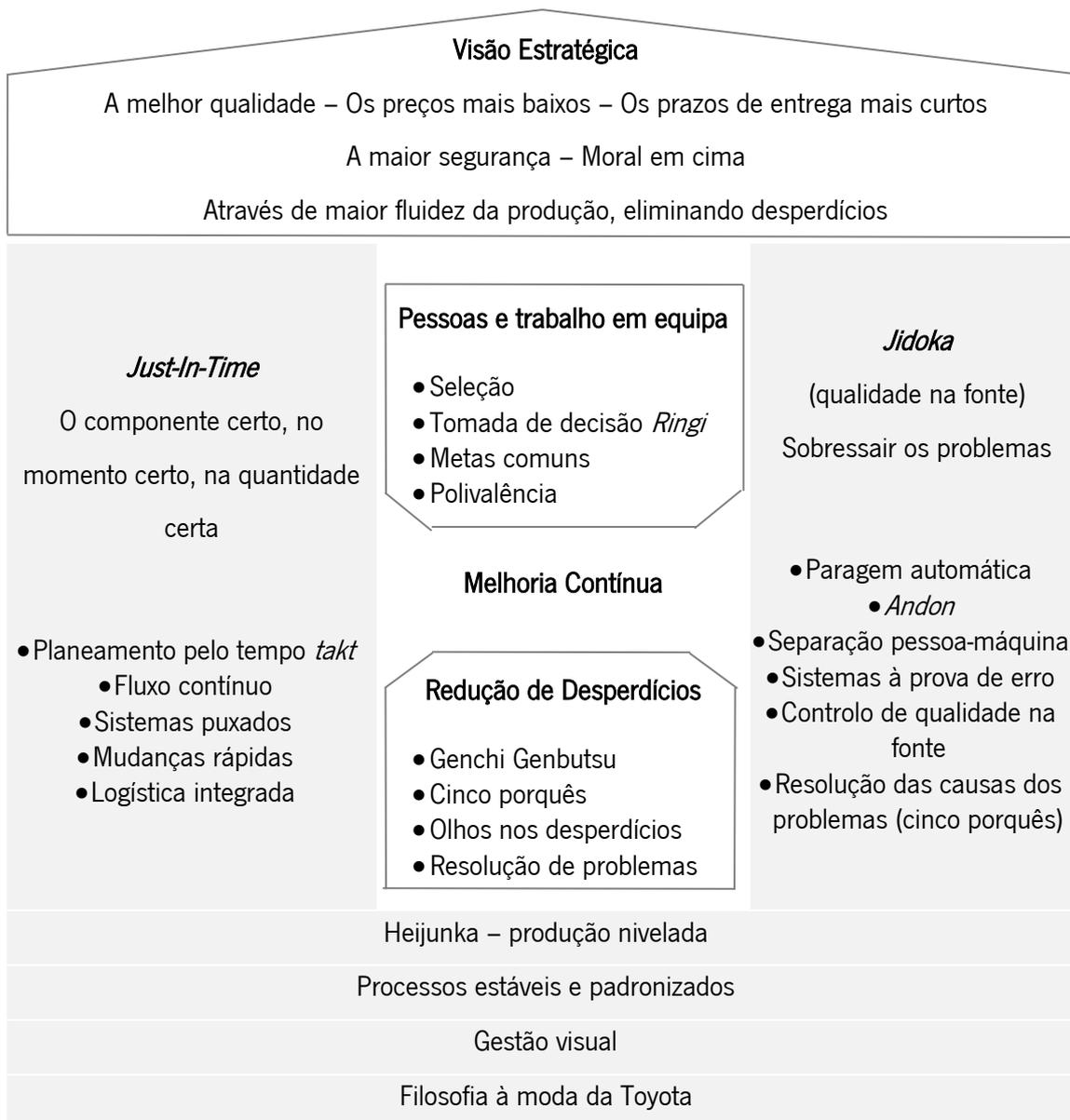
CARACTERÍSTICA	FORD	TOYOTA	BENEFÍCIOS DO TPS
1. ONE PIECE FLOW	Apenas na Montagem	Processamento e montagem	Ciclos de produção reduzidos, reduzido stock de produtos acabados e de materiais entre processos (WIP)
2. TAMANHO DE LOTE	Grande	Pequeno	WIP reduzido, produção baseada na procura
3. FLUXO DE PRODUTO	Produtos únicos (alguns modelos)	Fluxo misto (muitos modelos)	Redução de WIP, ajuste à mudança de procura, promove balanceamento das cargas

(Adaptado de Shingo, 1981)

2.2.2 Casa TPS

De forma a materializar as ideias e objetivos do TPS, a Toyota atribuiu elevada importância a dois conceitos principais: *Just-In-Time* (JIT) e Jidoka (Sugimori et al., 1977). Para representação visual de todos os princípios defendidos pelo TPS, foi criada a “Casa TPS” (Figura 2) que utiliza os conceitos referidos anteriormente (*Just-In-Time* e Jidoka), metaforicamente, para representar os pilares da casa. O JIT é um conjunto de princípios, ferramentas e técnicas que possibilitam que uma empresa produza e entregue produtos em pequenas quantidades, com prazos curtos, para atender às necessidades específicas do cliente. Jidoka é conhecido como um equipamento de autonomação capaz de fazer parar uma máquina quando é detetado um problema ou defeito (Liker, 2004).

Jeffrey Liker desenvolveu uma figura para representação da Casa TPS, mais complexa do que a primeira “Casa TPS” desenvolvida por Toshiko Narusawa e John Shook (2009) (Figura 2). Esta incluiu aspetos humanos e o conceito de Melhoria Contínua no centro da casa de forma a sustentar a importância destas duas ideias no sistema da Toyota (Liker, 2004; Narusawa & Shook, 2009). A forma da casa pretende retratar um sistema estrutural forte, se este for constituído por todos os elementos fundamentais da mesma (telhado, pilares e base).



*Figura 2: Casa TPS
(Adaptado de Liker, 2004)*

2.2.3 Princípios da filosofia Lean

Tal como mencionado anteriormente, existem cinco princípios *Lean* essenciais. Todos os princípios foram enunciados pela primeira vez por Womack & Jones (2003) e servem como um guia para as empresas que procuram a implementação do conceito Lean quer seja diretamente na produção, ou mesmo em cargos administrativos, transcendendo o caos diário das empresas.

De forma resumida, os princípios são:

Valor: O primeiro princípio consiste na visão do cliente/consumidor sobre os produtos (bens ou serviços). O valor é criado pelo produtor, mas deve ser tido em conta pelo que o cliente está disposto a pagar. Ou

seja, por outras palavras, tudo o que o cliente não está disposto a pagar (desperdícios), deve procurar ser eliminado, maximizando o valor de um produto (Womack & Jones, 2003).

Cadeia de Valor: O segundo princípio baseia-se na perceção do conjunto de ações específicas e necessárias para que o produto chegue ao consumidor final. Através da análise da cadeia de valor, é possível identificar três tipos de atividades: (1) atividades que efetivamente acrescentam valor ao produto; (2) atividades que não acrescentam qualquer valor, mas são necessárias à produção; (3) atividades que não acrescentam qualquer valor, podendo ser eliminadas (Womack & Jones, 2003).

Fluxo Contínuo: Uma vez identificado valor e identificadas as atividades que acrescentam valor e as que não o fazem, o terceiro passo passará por eliminar as atividades que não acrescentam e que não são necessárias à produção, para criar um fluxo contínuo em todo o processo produtivo, eliminando vários desperdícios inerentes ao processo (Womack & Jones, 2003).

Produção Pull: O quarto princípio consiste em implementar um sistema de produção puxada, ao produzir exatamente o que o cliente quer, quando o cliente quer, satisfazendo de forma rápida às necessidades do cliente e resultando numa evidente redução de *stocks* e do tempo entre a compra da matéria-prima e a entrega ao cliente (Womack & Jones, 2003).

Procura pela Perfeição: Ainda que a implementação dos princípios anteriores façam valer e resultem em enormes vantagens, a busca contínua pela perfeição e pela eliminação de desperdícios deve ser vista como de enorme importância e sem fim (Womack & Jones, 2003).

2.2.4 Desperdícios *Lean*

Desperdício pode ser percebido como todas as atividades que não acrescentam valor ao produto, isto é, todas aquelas operações que não são valorizadas pelos clientes e pelas quais não estão dispostos a pagar (Dinis-Carvalho, 2021; Ohno, 1988). Assim, de forma a identificar rapidamente os desperdícios de uma produção, torna-se essencial identificar aquelas que são as atividades que acrescentam valor, daquelas que não o fazem.

Segundo (Ohno, 1988), existem sete tipos de desperdícios naturalmente presentes num sistema de produção:

Defeitos: Quando se refere a defeitos, estão compreendidas todas as não conformidades presentes num produto, que podem ou não ser reparadas (Ohno, 1988). No caso de os produtos poderem ser reparados, os defeitos têm como consequência principal o retrabalho. Se, por outro lado, os produtos se tornarem inutilizáveis, os defeitos resultam em sucata (Melton, 2005).

Esperas: Quando existem períodos de tempo não produtivos por parte dos operadores, à espera, por exemplo, do término de um processo, de ordens de fabrico ou até de abastecimentos de componentes, ferramentas, entre outras (Liker, 2004).

Inventário: Compreende toda a matéria-prima, WIP e produto acabado, que acarretam custos associados para a empresa, como por exemplo, custos de transporte e armazenamento. As causas da existência deste desperdício podem estar associadas a outros desperdícios, entre os quais a sobreprodução e os defeitos (Melton, 2005).

Movimento: Representam o espaço percorrido pelos operadores ao longo do chão de fábrica, movimentos que não têm valor acrescentado para o processo produtivo, quer seja para recolha de ferramentas, material ou informações (Liker, 2004).

Sobreprocessamento: São operações e esforços que não acrescentam valor, mas necessárias devido à forma como o processo produtivo está estruturado (Liker, 2004).

Sobreprodução: A sobreprodução é considerada o principal desperdício de um sistema produtivo, uma vez que este ajuda a esconder os restantes desperdícios da produção. Este desperdício acontece quando se produz mais do que é necessário ou antes do que necessário, podendo, por exemplo, resultar em elevadas quantidades de stock e numa utilização desnecessária de mão-de-obra e recursos (Ohno, 1988).

Transporte: Consiste na movimentação ou transferência de materiais, produtos ou peças. Pode acontecer devido a um *layout* inadequado e/ou desorganizado relativamente à irregularidade da sequência produtiva, resultando muitas vezes em incrementos do tempo de produção e até à danificação dos produtos (Liker, 2004; Ortiz, 2006).

Liker (2004) identificou um oitavo desperdício: o não aproveitamento da criatividade de um colaborador, que consiste na perda de ideias, habilidades e oportunidades desperdiçadas por não se ouvir os seus funcionários e envolvê-los nas mudanças da empresa.

2.3 Ferramentas e metodologias *Lean*

Com vista à identificação de oportunidades de melhoria das operações e dos processos produtivos, assim como à implementação das mesmas, várias são as ferramentas que permitem às empresas a eliminação dos desperdícios e a simplificação dos seus sistemas produtivos. Segundo Maia et al. (2011), a busca pela melhoria contínua deve ser um objetivo das empresas atuais, suportando a melhoria contínua com a implementação da filosofia *Lean* e das suas diversas metodologias, técnicas e ferramentas.

Nas próximas subsecções serão descritas algumas daquelas que foram as metodologias e ferramentas utilizadas ao longo do projeto de dissertação descrito neste documento.

2.3.1 Gestão Visual

Gestão Visual consiste em qualquer dispositivo de comunicação, usado em ambiente de trabalho, que oferece rápidas informações de como o trabalho deve ser feito, através de ferramentas visuais (Liker, 2004).

Segundo Aulakh & Gill (2008) são sinais simples que permitem a um operador, que entre para o seu local de trabalho, conseguir num curto período de tempo perceber o que está a acontecer em relação à programação da produção, fluxo de trabalho, níveis de stock ou utilização de recursos e qualidade.

A gestão visual deve ser eficiente, através da inclusão de, por exemplo, cartões *kanban*, luzes, ferramentas codificadas por cores, linhas a delinear áreas de trabalho e fluxo de produto, etc.

O objetivo de um sistema de gestão visual é fazer com que os operadores se tornem capazes de gerir o seu próprio ambiente de trabalho, ambiente esse que, segundo Galsworth (2004) é um ambiente auto-orientado, autoexplicativo, autorregulado e auto-aperfeiçoado.

2.3.2 Diagrama de Spaghetti

O Diagrama de *Spaghetti*, ou também denominado de Diagrama de Esparguete, é uma ferramenta utilizada para traçar, na planta de uma unidade industrial, linhas referentes às movimentações de um ou mais colaboradores durante um certo período de tempo. Estas linhas, que devem ser representadas como se de um rasto se tratasse, têm como objetivo demonstrar com clareza a incidência principal das movimentações realizadas pelos operadores no chão de fábrica (Dinis-Carvalho, 2021).

A utilidade desta ferramenta traz vantagens no que à identificação de desperdícios diz respeito. Os principais exemplos de desperdícios reconhecidos através da análise a esta ferramenta são o transporte e a movimentação.

2.4 Ciclo PDCA

O método Plan, Do, Check, Act (PDCA) está associado à abordagem de melhoria contínua com o foco estabelecido na excelência operacional das operações, processos ou pessoas. Segundo Liker & Meier (2006) este método procura encontrar soluções para os problemas através de um processo cíclico e constante de Planear, Executar/Fazer, Avaliar e Agir. A forma como se materializa consiste, por exemplo, em (P) planear uma forma diferente de realizar uma operação, (D) fazer a operação de acordo com a

forma planeada, (C) avaliar o resultado da implementação e (A) tomar decisões segundo o resultado obtido (Dinis-Carvalho, 2021).

Importa referir que este método é e deve ser diariamente usado de forma informal no dia-a-dia das empresas, possibilitando a evolução dos seus processos, métodos ou operações.

2.5 Análise Multimomento

Baseada nas técnicas de amostragem no trabalho, em 1927, a análise multimomento foi desenvolvida por Tippet, com o objetivo de fornecer dados e factos sobre a distribuição do esforço nas organizações, permitindo também distinguir tarefas e atividades que agregam valor e as atividades que não apresentam valor acrescentado (Planje, 2015).

Na prática, esta técnica inicia com a definição das principais operações realizadas ao longo do dia de trabalho pelos operadores, distinguindo, através de uma revisão, as operações de valor acrescentado daquelas que não têm valor agregado. As observações devem ser realizadas em diferentes alturas do dia e ao longo de diferentes dias, garantindo uma maior aleatoriedade de pessoas, processos produtivos e operações em trabalho e a obtenção de dados estatisticamente viáveis.

Após registadas as observações no *gemba*, é possível obter a percentagem de tempo despendido em cada operação, conseguindo assim determinar a percentagem das operações realizadas que são necessárias e que acrescentam valor ao produto e as operações que não acrescentam valor e que se deve procurar reduzir ou eliminar.

De modo a obter dados estatísticos viáveis, é essencial determinar o número de observações através da seguinte equação:

$$n = \frac{z^2 \times p \times (1 - p)}{\varepsilon^2}$$

Em que,

n : Número de observações

p : Probabilidade de ocorrência da atividade na população

z : Nível de confiança de acordo com a tabela da distribuição normal

ε : Margem de erro máximo tolerado

2.6 Armazéns, gestão de stock e stock de segurança

Nesta secção realizar-se-á uma introdução ao conceito de gestão da cadeia de abastecimento, assim como aos conceitos de armazém, stock, stock de segurança e ponto de encomenda que estão associados à gestão da cadeia de abastecimento.

2.6.1 Armazéns e stocks na cadeia de abastecimento

Sendo a cadeia de abastecimento o conjunto de atividades e organizações que os materiais percorrem desde os fornecedores até ao cliente final (Waters, 2003), do ponto de vista de uma organização, as relações com fornecedores e cliente tornam-se uma tarefa essencial a ser bem-sucedida.

Da perspetiva dos clientes, a melhor forma de alcançar um bom relacionamento passa pela resposta eficiente dada aos pedidos realizados pelos mesmos. Segundo Waters (2003), os stocks definem-se como o fornecimento de materiais ou bens que são mantidos num armazém por uma organização, e são, por isso, estes que dão resposta aos pedidos mencionados anteriormente.

Segundo (OIO-DPS, 2011), a necessidade de existência de stocks é justificada pelos seguintes parâmetros:

- Ajuste à procura;
- Cumprimento dos prazos de entrega;
- Desacoplamento de funções na empresa;
- Incerteza na procura e/ou prazo de entrega.

Definir a política/modelo de gestão de stocks dos produtos implica responder a questões de momento e quantidade a encomendar, ou seja, “Quando encomendar?” e “Quanto encomendar?”. Existem dois modelos de gestão de stock, abaixo descritos, elaborados para responder a essas mesmas questões (Carvalho, 2020).

- Modelos determinísticos: o prazo de entrega e a procura são aproximadamente constantes;
- Modelos estocásticos ou probabilísticos: o prazo de entrega e/ou a procura apresentam variabilidade;

2.6.2 Modelos de cálculo do stock de segurança e nível de encomenda

Para o desenvolvimento do presente projeto, será estudado um tipo de modelo onde a procura e/ou o prazo de entrega apresentam comportamentos aleatórios e representam, por isso, uma incerteza para as organizações, o modelo estocástico.

Dinis-Carvalho (2021) refere a existência de conceitos que são necessários conhecer para uma melhor compreensão da forma como os stocks devem ser controlados e geridos. Devemos, por isso, conhecer os seguintes conceitos: prazo de entrega do fornecedor (PrE), o tamanho do lote aceite pelo fornecedor (Q_i) e a procura/consumo do cliente (C).

Iniciando a análise ao conceito de ponto de encomenda (PtE), este conceito indica a quantidade de stock que, ao ser atingida, se define como o momento em que se deve proceder à encomenda ao fornecedor. Numa análise simplista, o ponto de encomenda corresponde ao consumo durante o prazo de entrega ($CPrE$), no caso do consumo e do prazo de entrega se manterem constantes. Tendo em conta o modelo em análise, que apresenta estas variáveis aleatórias, é necessário acrescentar um stock de segurança (Ss) que permita responder às variações dos prazos de entrega do fornecedor e do consumo do cliente. Assim sendo, o ponto de encomenda calcula-se da seguinte forma:

$$PtE = CPrE + Ss = C \times PrE + Ss$$

Sendo o consumo durante o prazo de entre e o stock de segurança, respetivamente, calculado da seguinte forma:

$$CPr = C \times PrE + Ss$$

$$Ss = (C_{maximo} \times PrE_{maximo}) - (C_{medio} \times PrE_{medio})$$

Por fim, relativamente à quantidade de encomenda (Qe), esta define-se como a quantidade que deve ser pedida ao fornecedor sempre que a quantidade em stock desce até ao ponto de encomenda, que permita impedir a rotura do stock (Dinis-Carvalho, 2021). A quantidade de encomenda é, por isso, o máximo entre o lote do fornecedor (Q_L) e o próprio ponto de encomenda.

$$Qe = \max (Q_L + PtE)$$

3. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA EMPRESA E DA SITUAÇÃO ATUAL

O presente capítulo será utilizado para apresentação da empresa e da indústria na qual a mesma se insere, sendo também descritos aqueles que são os principais produtos e os seus respetivos processos produtivos. Para além disso, será também representada a forma de organização da empresa, através dos diferentes departamentos e operações essenciais para o funcionamento da mesma.

De seguida será analisada a unidade de processamento de pescado da empresa, através do estudo pormenorizado das operações individuais das linhas de embalagem e processos secundários. Realiza-se também uma análise crítica às atividades que acompanham alguns departamentos da empresa.

3.1 A empresa – Guimarpeixe - Comércio de Produtos Alimentares, S.A

A Guimarpeixe – Comércio de Produtos Alimentares, S.A. é uma empresa familiar fundada em 1995 na cidade de Guimarães. A empresa incide a sua principal atividade no ramo alimentar, mais concretamente na transformação, comercialização e distribuição de produtos ultracongelados. Alguns exemplos de produtos comercializados pela empresa são os legumes, sobremesas, salgados, refeições preparadas e até alguns tipos de carne, contudo a sua maior aposta continua a ser, até aos dias de hoje, o pescado. Na Figura 3 encontram-se representados alguns exemplos de produtos comercializados pela empresa.



*Figura 3: Produtos comercializados pela Guimarpeixe
(Guimarpeixe, 2020)*

O mercado nacional representa cerca de 80% da faturação anual da empresa (dados do ano de 2021), estando principalmente centrados na distribuição dos seus produtos aos principais hipermercados do país, como é exemplo o Continente, Pingo Doce, Lidl, entre outros. Faz também parte do mercado nacional a venda ao retalho alimentar do tipo independente, que se caracteriza pelo fornecimento de

pequenas quantidades de produto a estabelecimentos de natureza artesanal e/ou familiar, de dimensões reduzidas.

Tendo em consideração a capacidade de resposta aos seus clientes, a Guimarpeixe sentiu a necessidade de alargar continuamente a sua área de atuação a mercados internacionais. Atualmente a empresa está presente em 16 países europeus, no Brasil, em Cuba, em Angola e na República Democrática do Congo, representando estes mercados cerca de 20% do volume total de faturação anual (dados de 2021).

Fazem parte do portefólio da empresa as marcas Guimarpeixe, Encanto do Mar, Masterfish e Aqualusa, contudo tem também forte representação no mercado através das variadas marcas próprias que trabalha em conjunto com os seus clientes.

A empresa conta atualmente com 88 colaboradores, dos quais 66 estão diretamente relacionados com as atividades associadas à produção e os restantes encontram-se divididos pelos restantes departamentos. No que concerne diretamente à produção da empresa, esta operacionaliza diariamente com 2 turnos, 26 colaboradores que laboram ao longo do turno da manhã (das 6h às 14h) e 28 no turno da tarde (das 14h às 22h).

A unidade industrial da empresa afirma-se com uma área total de 4.410 m², onde 540 m² correspondem à área produtiva e 1.106 m² às câmaras de refrigeração, local onde os produtos são armazenados, estando a restante área direcionada para apoio à produção e a gabinetes administrativos.

3.2 A Indústria Transformadora da Pesca

A empresa Guimarpeixe incide a sua atividade na Indústria Transformadora da Pesca que, segundo o Instituto Nacional de Estatística (2021), no ano de 2019 atingiu uma produção total de 223 mil toneladas, estando incluídas uma produção conjunta de “congelados”, “secos e salgados” e “preparações e conservas”. A estrutura da produção mais representativa são os “congelados” (51.1%), estando a empresa em análise incluída nesse grupo (Figura 4).

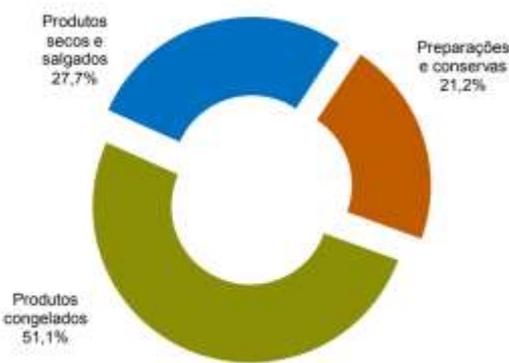


Figura 4: Quantidades produzidas pela Indústria Transformadora da Pesca (2019)
(Instituto Nacional de Estatística, 2021)

No que à faturação da indústria diz respeito, também obteve um valor significativo, atingindo uma faturação total de 1 172 milhões de euros, um aumento percentual de 9,8 relativamente ao ano anterior. Como consequência do peso da produção de congelados em todo o país, adveio um notório aumento da competitividade das empresas desta área.

A ambição da empresa em aumentar a produtividade e na melhoria da capacidade de resposta aos seus clientes, resultou na procura de novas rotinas com vista à melhoria contínua dos seus processos produtivos, capaz de envolver toda a organização em torno de um grande objetivo que será a perseguição da excelência operacional.

3.3 Organização da empresa

Atendendo ao número de colaboradores que laboram na empresa referidos na secção 3.1, é possível identificar as principais áreas e departamentos presentes na estrutura organizacional da empresa. Na Figura 5 estão representados todos os departamentos, assim como as principais funções as quais cada um dos responsáveis está encarregue a exercer no dia a dia da empresa.

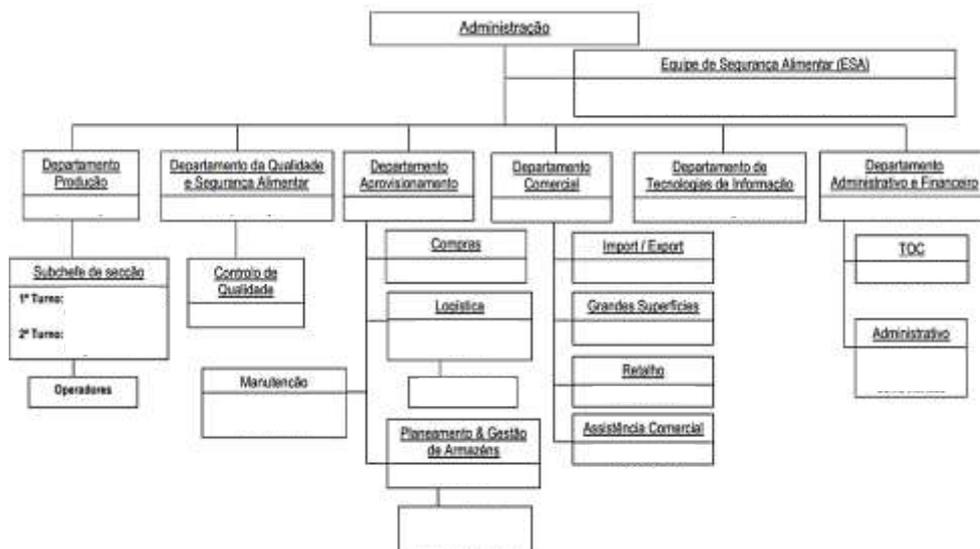


Figura 5: Organograma da empresa

3.4 Famílias de produtos

Atualmente a empresa conta com uma diversa gama de produtos que, de acordo com as especificidades do produto e do solicitado pelos clientes, passam por diferentes processos produtivos e, inevitavelmente, diferentes linhas de embalagem. Tendo em conta a totalidade de produtos comercializados pela empresa, foram analisadas as quantidades vendidas dos mesmos ao longo do período útil de 203 dias úteis do ano de 2021, desde o dia 1 de janeiro ao dia 19 de outubro.

Numa ótica produtiva, uma família de produtos pode entender-se como um conjunto de produtos que apresentam pontos comuns de fabricação, ou seja, que passam por processos produtivos similares. Tendo em consideração que a principal diferença entre os diversos produtos comercializados pela empresa é a linha de embalagem utilizada no seu processo produtivo, utilizar-se-ão as linhas para definição das diferentes famílias de produtos.

Através da Figura 6, é possível analisar as cinco famílias de produtos produzidas na empresa, repartidas, tal como referido, pelas linhas de embalagem nas quais as mesmas são produzidas. É possível, assim, afirmar que as famílias de produto “Loteadora”, “Calibradora” e “Granel” são as que representam uma maior procura a nível anual para a empresa.



Figura 6: Família de Produtos da Empresa

Em análise ao Aoêndice 1 é possível determinar os produtos com uma maior representatividade a nível de volume de venda em cada uma das famílias de produtos operacionalizadas na empresa. Por exemplo, no caso da Loteadora e da Calibradora, e sendo linhas de embalagem que trabalham maioritariamente com os mesmos produtos, os produtos “Sardinha Saco 1kg PLE”, “Sardinha Inteira Saco 10x1kg PL Sol&Mar” e “Sardinha Inteira Saco 6x2kg PLE” são aqueles que se apresentam mais significativos. No que diz respeito ao Granel, é possível diagnosticar os produtos “Pescada Media Congelada AT”, “Tintureira Posta Granel 1x10kg PL” e “Pota Tentaculos ½ Granel 1x10kg PL” como aqueles que são mais expressivos no que concerne às vendas da empresa. Por fim, determinam-se os produtos “Preparado Marisco Sem Glúten Cuvete 10x800g PLE Ocean Sea”, “Ameijôa-Vietnamita Cuv. 2kg Mchef” e “Caldeirada de Peixe 8x700g PLE” como aqueles com maior representatividade no que ao processo de embalagem na Termoformadora diz respeito.

3.5 Processo de transformação do pescado

Como já referido anteriormente, a Guimarpeixe – Comércio de Produtos Alimentares, S.A. dedica-se à comercialização de produtos ultracongelados, apresentando uma unidade de processamento de pescado congelado, constituída por um conjunto de etapas e operações que serão relatadas de seguida. É de referir que, para diferentes produtos, podem existir diferentes processos produtivos, seleccionados de acordo com o tipo de embalagem e especificação do cliente.

3.5.1 Receção e Armazenamento do Pescado

O processo produtivo começa no momento em que a matéria-prima (MP) entra nas instalações da empresa. O pescado, previamente congelado, é descarregado no cais de receção da matéria-prima, dando início ao primeiro controlo de qualidade do produto. O controlo é utilizado para verificar, através de uma amostragem aleatória, as condições do produto (cor, cheiro, vidragem (se esta está declarada), temperatura, rotulagem, etc) e se a sua pesagem está conforme (peso bruto, tara da caixa, tara palete, peso líquido, etc). Para além disso, é também verificado o estado das embalagens e o correto acondicionamento da carga.

É nesta fase que o responsável de descargas atribui um número de lote interno às MP que chegam à empresa, permitindo rastrear o número sequencial de fornecimento dos produtos ao longo dos vários processos do produto. Após verificação do produto por parte do responsável, um camareiro (operador responsável pelo armazenamento das câmaras de refrigeração) procede à descarga e acondicionamento das MP nas câmaras de refrigeração, local onde o produto ficará armazenado.

3.5.2 Descartamento e/ou desagregação

Após o armazenamento das MP nas câmaras de refrigeração, estas iniciam o seu processo produtivo na empresa. O processo de desagregação é, em grande parte das vezes, a primeira etapa deste processo. A desagregação consiste em separar e/ou dividir em unidades de produto a MP que chega embalada, seja envolta, granel ou em bloco (Figura 7 – (a), (b) e (c), respetivamente). O processo de desagregação é maioritariamente realizado de forma manual, com o auxílio de instrumentos essenciais ao processo, como é exemplo os martelos, ou através de uma prensa.



Figura 7: Tipos de embalagem de matéria-prima: (a) Envolta, (b) Granel e (c) Bloco

3.5.3 Corte

Posteriormente à desagregação e/ou descartamento, alguns dos produtos comercializados pela empresa necessitam da operação de corte. Um exemplo de produto que carece desta etapa é a pescada, quando solicitada em postas. Nesta etapa, o peixe é disposto sobre uma mesa na qual, com o auxílio de uma serra, são feitos cortes transversais ao produto. Esta operação pode ser realizada em diferentes formas e espessuras, como é exemplo de postas, cubos ou lombos, dependendo das especificações requeridas pelos clientes.

3.5.4 Vidragem

Segundo o Code of Practice for Fish and Fishery Products (2020), a vidragem é a aplicação de uma camada protetora de gelo na superfície do produto congelado, através da pulverização ou imersão de água potável ou água potável com aditivos aprovados. Este processo garante uma camada isolante protetora entre o peixe e o meio ambiente, impedindo a desidratação, ou seja, a perda de água da massa corporal do pescado, e a oxidação, a reação química do pescado com o oxigênio, durante todo o processo de armazenamento do produto.

É nos tanques de vidragem que esta aplicação é feita. Após a passagem do pescado pelos tanques, este segue para o túnel de congelação criogénico com temperaturas compreendidas entre os 25 e os 34 graus negativos, de forma que a temperatura do produto reduza drasticamente e, conseqüentemente, a camada de água congele e sele ao produto, permitindo assim obter a capa superficial protetora do produto.

3.5.5 Embalamento

O embalamento da indústria alimentar é considerado um dos processos fulcrais do processo produtivo, graças ao papel importante de proteção, conservação, informação e transporte desempenhado pela embalagem.

Na empresa em estudo existem quatro tipos de embalamentos que poderão ser utilizados consoante a requisição do cliente e o tipo de produto que se comercializa.

- Embalamento a Granel, caracterizado pela disposição de produtos soltos num saco de plástico dentro de uma caixa de cartão.
- Embalamento em saco, várias unidades de produto dentro de um saco, perfazendo um total de peso por cada saco. Os vários sacos são dispostos numa caixa em quantidades definidas pelos clientes.
- Embalamento em cuvetes, corresponde à mistura de um ou vários produtos dentro de um recipiente descartável (a cuvette) destinado a acondicionar alimentos. As cuvetes são depois acondicionados em caixas,
- Embalamento higienizado, consiste no embalamento individual do produto envolto em filme plástico e pesado à unidade de produto.

Adjacente ao embalamento, todas as caixas são etiquetadas de forma pormenorizada, contendo informações obrigatórias e/ou requeridas pelo cliente, passando depois por um detetor de metais capaz de reconhecer possíveis objetos metálicos presentes no pescado ou nas embalagens do mesmo.

3.5.6 Paletização

Para ser armazenadas, expedidas e transportadas, é importante que todas as caixas sejam organizadas em paletes criando fiadas de várias unidades, perfazendo uma paleta com diferentes quantidades de caixas, dependendo do estabelecido com o cliente. A paletização é realizada com o objetivo de obter um melhor aproveitamento de espaços e garantir agilidade na movimentação das cargas.

3.6 Layout geral da unidade de processamento de pescado

A produção da unidade de processamento da empresa pode ser dividida em três grandes zonas: a zona de desagregação, a zona de corte e vidragem e, por fim, a zona de embalamento. Na Figura 8 está representado o layout da unidade produtiva da empresa, estando identificadas as três zonas onde as operações de desagregação, de corte e vidragem e de embalamento são realizadas, através das letras A, B e C, respetivamente.

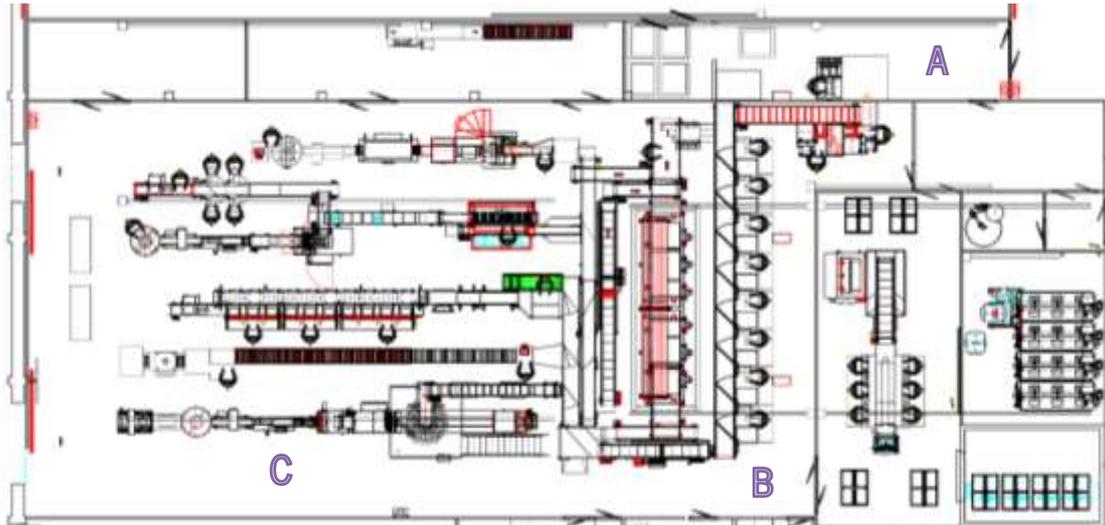


Figura 8: Layout geral da unidade de processamento do pescado

Tal como referido anteriormente, as linhas de embalagem características da unidade produtiva dependem do tipo de embalagem do produto em causa. Relativamente aos tipos de embalagem e como referido anteriormente, pode ser feito a granel, em saco, em cuvetes e higienizado. No caso do embalagem a granel, este apenas é realizado numa linha de embalagem, cuja designação é igual ao tipo de embalagem, linha de granel. No que diz respeito ao embalagem em saco, existem três linhas de embalagem que podem ser utilizadas para esse fim: calibradora, loteadora e multicabeçal. O embalagem em cuvette apenas é operacionalizado na linha de embalagem da termoformadora. Por fim, o embalagem higienizado é realizado na linha de embalagem máquina de higienizar.

3.7 Descrição dos processos de embalagem da unidade de processamento de pescado

Tal como referido anteriormente, para cada um dos tipos de embalamentos realizados na empresa, existem diferentes linhas de embalagem que podem ser utilizadas. A análise e o desenvolvimento de um estudo vincado nas linhas de embalagem com maiores oportunidades de melhoria tornou-se num dos pontos cruciais do projeto, sendo por isso, necessária uma descrição detalhada dos procedimentos inerentes a cada uma delas.

3.7.1 Linha de embalagem da Termoformadora

Iniciando com a análise às linhas de embalagem, mais concretamente à Termoformadora, a qual pertence o tipo de embalagem em cuvetes, esta apresenta uma gama de produtos que se encontra representada através da Figura 9.

Através da análise ao mesmo, verifica-se que a gama de produto “Preparado de Marisco” representa cerca de 65% da produção total da linha. Será, por isso, sobre esta gama que serão estudadas as operações realizadas na linha de embalagem em análise.

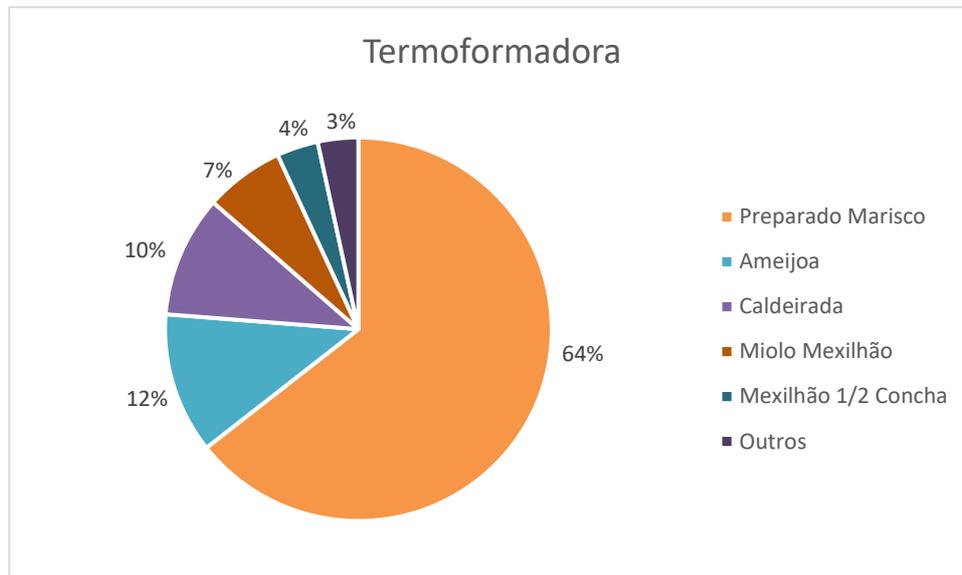


Figura 9: Gamas de Produtos da Linha de Embalamento Termoformadora

Na linha de embalagem Termoformadora, representada pela Figura 10, para a obtenção da gama de produto “Preparado de Marisco” existem quatro postos de trabalho fundamentais que são desempenhadas por um total de 5 operadores. Os postos de trabalho executam operações de (1) colocação do mexilhão e camarão na cuvete, (2) abastecimento da cuvete com a remessa, (3) colocação da etiqueta e banda na cuvete e (4) embalagem em caixa e paletização.

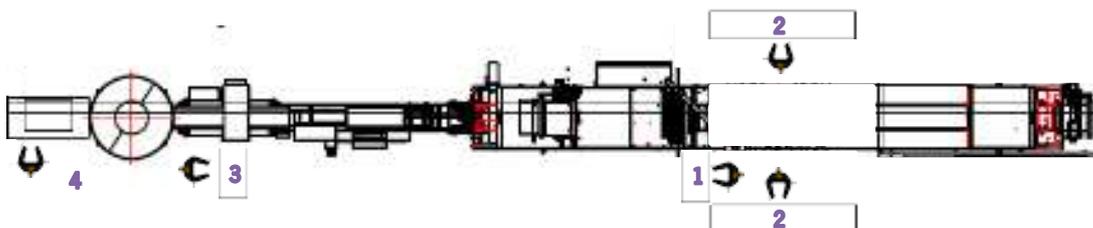


Figura 10: Layout da linha de embalagem Termoformadora

Operacionalmente este processo inicia com a colocação das duas primeiras matérias-primas numa cuvete por parte do operador responsável pela operação 1. As MP utilizadas são duas meias conchas de mexilhão e seis camarões inteiros (Figura 11).



Figura 11: Operação 1 da linha de embalagem Termoformadora e a matéria-prima associada

Após a execução desta operação, o operário dispõe as cusetes entre o seu posto e o posto seguinte, de forma que, os dois operadores responsáveis pela segunda operação possam recolher a cusetes já abastecido com as duas MP mencionadas anteriormente e encher a cusetes com a remessa de marisco. A remessa de marisco consiste numa mistura de produtos de marisco, sendo um exemplo de remessa os seguintes produtos com as respetivas percentagens: 30% amêijoas-vietnamitas, 18% miolo de mexilhão, 12% miolo de camarão, 12% delícias do mar e 11% miolo de amêijoas-zebras. Neste segundo posto, os dois operadores responsáveis pela tarefa realizam também a pesagem total da cusetes, verificando se a cusetes apresenta o peso correto ou, caso seja necessário, terão de realizar uma correção ao mesmo (Figura 12).



Figura 12: Operação 2 da linha de embalagem Termoformadora

Após verificação, depositam o produto na máquina Termoformadora, equipamento responsável por selar a cusetes e encaminhar o mesmo para o posto seguinte, através dos tapetes rolantes. No posto de trabalho seguinte o operador dispõe todas as cusetes que são extraídas da máquina Termoformadora na sua mesa de apoio, que está disposta perpendicularmente aos tapetes rolantes, para proceder à colagem de uma etiqueta informativa e à colocação de uma banda à volta da cusetes, para depois voltar a encaminhar a cusetes no tapete rolante para o posto seguinte (Figura 13).



Figura 13: Operação 3 da linha de embalagem Termoformadora

Na operação 4, realizada no último posto da linha, é garantida a montagem da caixa e a disposição das cusetes na mesma, assim como a identificação do produto na caixa, através de etiquetas identificativas. Dá-se assim por terminado o embalamento em cusetes da gama de produto Preparado de Marisco.

3.7.2 Linha de embalamento da Multicabeçal

Passando para a análise de uma linha de embalamento em saco, mais concretamente à linha de embalamento da Multicabeçal, foram analisadas também as gamas de produtos que são produzidas nesta linha (Figura 14).

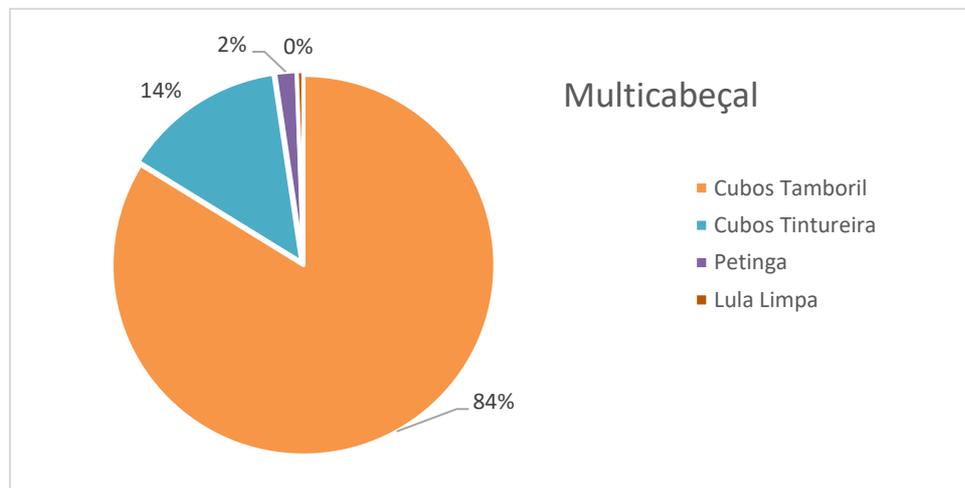


Figura 14: Gamas de Produtos da Linha de Embalamento Multicabeçal

Da análise ao gráfico, é possível apurar que “Cubos de Tamboril” consiste na gama de produto responsável por cerca de 84% da produção desta linha. Após observação direta às gamas de produtos, foi possível também verificar que a gama de produto “Cubos de Tamboril” e “Cubos Tintureira” são visualmente muito próximos, o que lhes confere uma proximidade também no que ao processo produtivo

diz respeito. Será sobre estas duas gamas de produtos que serão, por isso, analisadas todas as operações inerentes aos processos.

Para a produção das gamas de produtos “Cubos de tamboril” estão intrínsecas duas operações realizadas previamente ao início do processo de embalagem do produto. Essas operações consistem na desagregação e no corte do produto, operações essas que foram descritas de forma isolada na subsecção 3.5.2 e 3.5.3.

Relativamente ao processo de embalagem da linha de embalagem Multicabeçal (Figura 15) propriamente dito, este resume-se a 5 operações: (1) disposição do produto nos tapetes da Multicabeçal, (2) ensacar produto, (3) pesagem dos sacos, (4) selagem dos sacos e (5) embalagem em caixa e paletização. Existe, no entanto, uma outra operação presente neste processo produtivo entre a operação 4 e 5 que não acrescenta valor, que consiste na transição dos sacos selados da linha de selar sacos para a parte final da linha da Termoformadora, local onde os sacos atravessarão um detetor de metais, para depois passarem para a última operação deste processo.

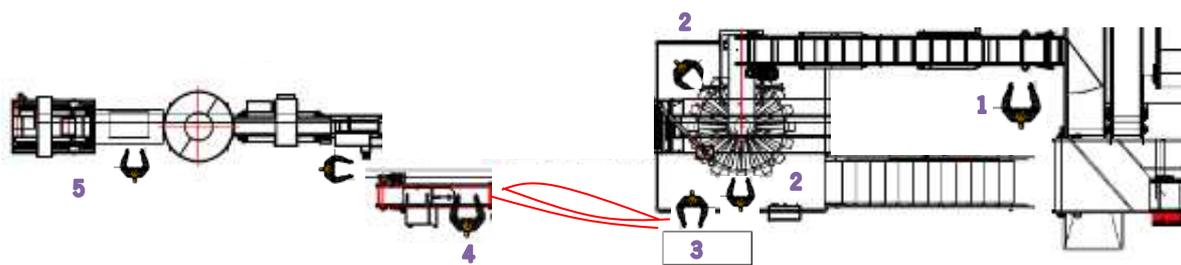


Figura 15: Layout da linha de embalagem da Multicabeçal

No caso das gamas de produtos em estudo, “Cubos de Tamboril” e “Cubos de Tintureira”, os processos produtivos de ambos começam antes do processo de embalagem propriamente dito. Dito isto, para a obtenção do produto nas especificações pretendidas, está intrínseca a desagregação da MP em unidades de produto, que serão encaminhadas até ao posto onde se realizará o corte da MP, nas dimensões requeridas pelo cliente. Após o corte ser realizado e o produto estar armazenado em canastos de plástico, dá-se início ao processo de embalagem na linha de embalagem em análise, a Multicabeçal. Na operação 1, a MP cortada em cubos é depositada no tapete inicial da linha, tapete esse que destina o produto até à balança Multicabeçal. Esta balança consiste num equipamento de enorme precisão que apresenta um total de 10 cabeças, onde o produto será depositado e pesado permanentemente, a fim de obter um peso total por saco através da junção dos pesos de várias cabeças. Após atingido o peso por saco, ocorre uma descarga do produto realizada de forma sequencial pelos operadores responsáveis pela operação 2, o que evita o congestionamento do produto no tubo de saída. Seguidamente, na operação 3 é realizado um controlo individual a cada saco, através da verificação de peso e da correção

ao mesmo, caso necessário. O produto é depois transportado até ao responsável pela operação seguinte, que procederá à colocação dos sacos na seladora de saco automática. Após selados os sacos, o produto passa por um detetor de metais sendo encaminhado depois até à operação 5, onde se procede ao embalamento em caixas e à paletização do produto.

3.7.3 Linha de embalagem da Loteadora

Mantendo em análise um processo de embalamento em saco, será analisado de seguida o processo de embalamento que se realiza na linha de embalamento da Loteadora. Analisar-se-á o processo de embalamento da gama de produto “Sardinha” uma vez que, como se demonstra através da Figura 16, consiste naquela com maior peso a nível produtivo na linha, cerca de 75%.

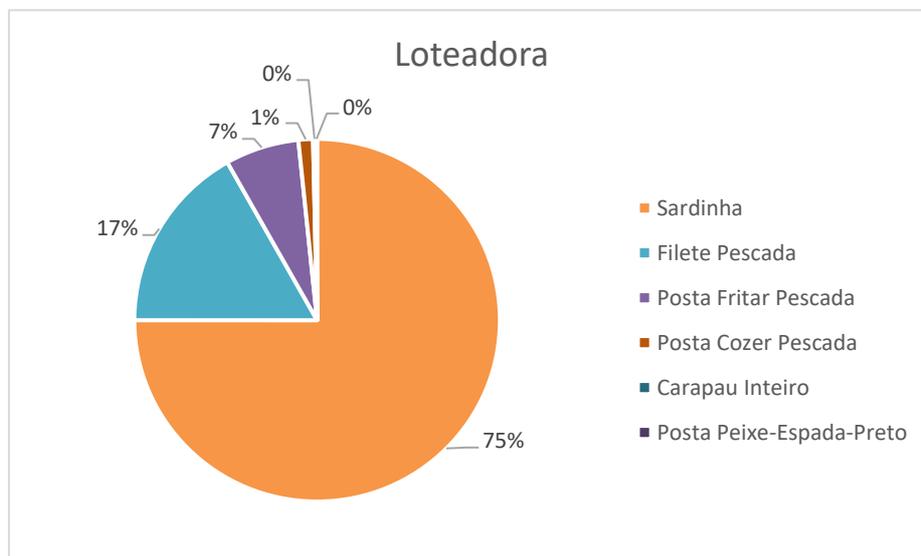


Figura 16: Gamas de Produtos da Linha de Embalamento Loteadora

São quatro as operações inerentes à linha de embalamento em análise. Neste processo, retratado através da Figura 17, fazem parte um total de quatro operações, operacionalizadas por um total de 5 operadores. As operações inerentes são a (1) disposição do produto nas balanças automáticas, (2) ensacar produto, (3) pesagem dos sacos e, por fim, (4) embalamento e paletização.

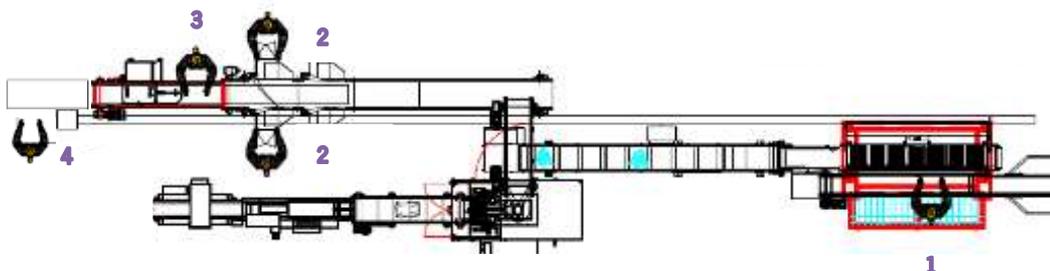


Figura 17: Layout da linha de embalagem da Loteadora

De forma resumida o processo de embalagem da Sardinha inicia com o descartonamento do produto das suas caixas de origem, passando de imediato para a primeira operação da linha. Nesta operação, o produto distribuído pela mesa de apoio do operador será disposto à unidade em pequenas balanças automáticas que, permanentemente pesam o produto e fazem combinações de 9 a 14 unidades de produto a fim de obter porções precisas de peso fixo por saco. Após o peso-alvo ter sido alcançado, as balanças automáticas realizam a descarga da combinação obtida, encaminhando-a ao longo de módulos do tapete rolante até à operação seguinte. Na operação 2, os operadores aguardam permanentemente a descarga automática do produto nas bocas, local onde os sacos são posicionados (Figura 18).



Figura 18: Operação 2 da linha de embalagem da Loteadora

É de referir que o tempo entre descargas na operação 2 é ditada pela velocidade de criação de combinações de produto na operação 1. Após ensacarem o produto, os operadores que realizam a operação 2 procederem à criação de lotes, através da junção de vários sacos de produto num canastro de plástico para, de seguida, encaminharem o mesmo para a operação 3 através de um tapete rolante que se encontra por baixo das bocas de descarga de produto. Nesta operação é realizada uma verificação contínua ao peso dos sacos, corrigindo-os se os mesmos não apresentarem o peso pretendido. De seguida, os sacos serão selados através de uma seladora de saco automática e, também através de um tapete rolante, serão encaminhados para a última operação do processo produtivo em análise. Nesta operação, o operador responsável pela tarefa realiza o embalagem final do produto, colocando os sacos numa caixa e fazendo a paletização do produto.

3.8 Análise crítica e identificação de problemas

No seguimento da descrição detalhada dos processos produtivos que se reconheceram como de maior relevância, realizou-se um diagnóstico à unidade fabril através de observações e de interação com responsáveis e colaboradores, com a finalidade de conhecer o estado atual e identificar prioridades a ter

em conta no processo de melhoria da empresa. Este diagnóstico permitiu agrupar um conjunto de informações sobre os problemas, os processos, os sistemas informáticos utilizados, os pontos de informação e as atividades diárias existentes.

3.8.1 Atividades que não acrescentam valor

Para uma melhor percepção do funcionamento das operações realizadas no chão de fábrica da empresa, efetuaram-se observações diretas ao longo de vários dias, onde foram apuradas aquelas que são as principais atividades realizadas pelos operadores no chão de fábrica. Da observação foi possível identificar vinte e quatro atividades de valor acrescentado e onze atividades de valor não acrescentado, representados na Tabela 3.

Tabela 3: Principais atividades da empresa

Atividades de valor não acrescentado		Atividades de valor acrescentado
Abastecer mesa de Trabalho	Lavagem das mãos	Colar etiqueta
Aguardar produto	Limpeza da serra	Corte
Arranjar Máquina de Cuvetes	Limpeza da Máquina de embalar	Desagregar produto
Arranjar Máquina de Fita Cola	Limpeza mesa	Descolar produto
Arrumar posto trabalho	Montar caixas	Embalamento
Colocar produto mesa de corte	Movimentação	Ensacar produto
Colocar saco na boca da máquina	No Computador	Etiquetar produto
Colocar Saco na Caixa	Parado	Lançar produto no tapete
Computador	Preencher Ficha de Produção	Paletização
Espera	Preparar Máquina (Setup)	Passar caixa detetor de metais
Falar	Transporte Canastos de Produtos	Pesar saco
Imprimir etiquetas	Transporte produto	

Através da análise multimomento, e utilizando as observações realizadas às operações principais do chão de fábrica, determinou-se a frequência do conjunto de operações no decorrer de um sistema de trabalho.

Para este estudo determinou-se um nível de confiança de 95% e precisão de $\pm 5\%$, ou seja, um valor de $Z=1,96$. Foram, assim, realizadas um total de 384 observações durante um período de 5 dias laborais (Apêndice 1). Da totalidade de observações efetuadas, em 228 momentos (59%) os operadores realizam atividades com valor acrescentado, sendo as atividades de “Corte”, “Ensacar produto” e “Pesar saco” aquelas que se realizam com maior frequência. As restantes 156 observações (41%) referem-se a atividades que não acrescentam valor, citando-se a “Movimentação”, “Montar Caixas” e “Abastecer Mesa de Trabalho” como as atividades que se realizam com maior frequência no que às atividades sem valor

acrescentado dizem respeito. Na Figura 20 apresentam-se as proporções das atividades de VA e as atividades de VNA.

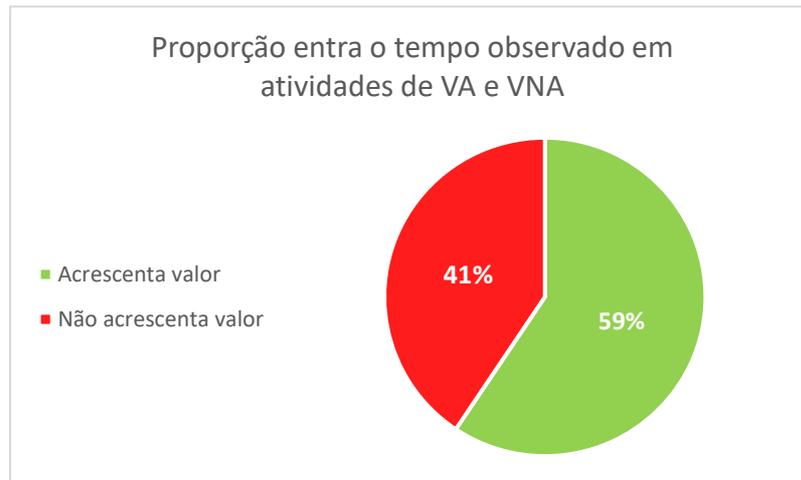


Figura 20: Proporção entre atividades de VA e VNA

Sendo a atividade de “Montar Caixas” aquela com maior representatividade nas atividades de VNA, importa referir que esta foi identificada como uma atividade com tanta expressão visto que os operadores realizam esta tarefa mais cedo e em quantidades maiores que as necessárias para as encomendas, evidenciando o desperdício de sobreprodução presente no chão de fábrica, como se pode verificar através da Figura 19.



Figura 19: Desperdício de Sobreprocessamento: Montagem de caixas

Considerando que, em média, 8% do tempo observado é desperdiçado a montar caixas e se tem uma média de 10 colaboradores a embalar por dia, no total dos dois turnos (14 horas), considerando um

custo estimado de 10 €/hora/operador, a empresa detém um custo de 150 €/dia em atividades sem valor acrescentado de montar caixa.

3.8.2 Layout inadequado da zona de corte

No corte, processo antecedente ao embalamento de alguns dos produtos comercializados na empresa, foram observados alguns desperdícios resultantes do seu layout inadequado.

Para representação visual das movimentações realizadas pelos operadores, elaborou-se um diagrama de spaghetti representado através da Figura 21. Pela análise à figura, obtém-se que, na OP1 é realizada a operação de corte na serra principal e na OP2 realizadas as operações de corte secundárias. Na prática, após desagregado o produto, a serra principal é usada para dividir em partes mais pequenas a matéria-prima que será depois transportada até às serras secundárias individuais (OP2). Nas serras secundárias são realizados os cortes específicos para cada produto, conforme especificado pelo cliente: postas, cubos ou lombos.

Através também da figura supramencionada, mais concretamente através das linhas marcadas a cor, é possível visualizar as movimentações realizadas pelos operadores das serras secundárias, necessárias para fazer a transferência das unidades de MP entre a serra principal e as serras secundárias. As linhas a azul referem-se às movimentações dos operadores da serra principal. Importa referir que, apesar de existir tapetes rolantes entre as duas operações, o transporte era realizado em canastros de plástico pelos operadores das serras individuais secundárias.

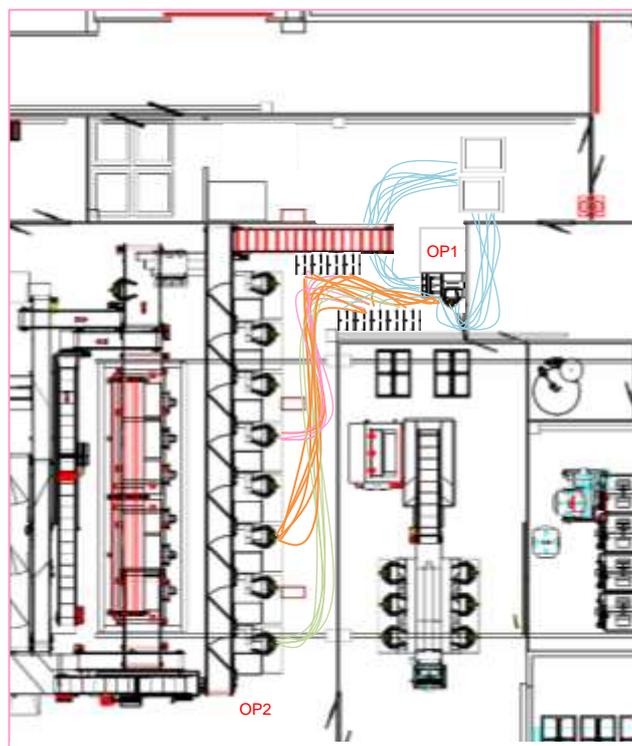


Figura 21: Diagrama de Spaghetti da zona de corte

Um operador das serras secundárias que necessite de se movimentar entre a serra onde opera e a serra principal, percorre, em média, 22 metros (ida e volta). Se o fizer a cada 15 minutos, num final de um turno de 8 horas percorre um total de 660 metros. Já no caso dos 2 operadores que trabalham na serra principal, e tendo em conta que os mesmos têm de se movimentar para a sala da desagregação para transportarem a MP até a serra onde laboram, no mesmo espaço temporal de 8 horas, percorrem um total de 840 metros individualmente (admitindo um total de 14 metros percorridos individualmente, ida e volta). Estes factos demonstram o enorme desperdício de movimentação e transporte característico dos postos de trabalho em análise. Para além da distância percorrida, está também intrínseco o esforço físico associado para fazer deslocar a MP até ao local onde realizam a operação de corte.

Através do contacto com os operadores da serra principal, estes referiram também o esforço físico que o transporte da MP entre a desagregação e a serra tem adjacente como um fator bastante limitador nas operações diárias, que resultava em desconforto muscular após 8 horas de trabalho

3.8.3 Estudo dos tempos dos processos produtivos

Através da observação direta ao chão de fábrica, foi possível verificar um desbalanceamento de algumas operações produtivas nas diferentes linhas de embalagem. Este facto resultou na necessidade de um estudo dos tempos das principais operações produtivas, de forma a obter resultados coerentes relativamente ao desempenho atual das linhas de embalagem.

Inicialmente, para esta análise, realizou-se um acompanhamento diário aos operadores das diferentes linhas, com a finalidade de compreender na totalidade as atividades praticadas pelos mesmos, as seqüências operatórias das linhas, bem como a complexidade do seu trabalho.

Seguidamente, recorreu-se à cronometragem para determinar o tempo despendido em cada uma das operações das linhas de embalagem. A cronometragem foi realizada, regra geral, durante um período de uma semana por linha em análise. Foram cronometradas as operações individuais durante um intervalo fixo de 5 minutos, e obtido o número de unidades processadas no final desse período, obtendo um tempo médio por unidade. Desta análise, foi possível também definir os principais problemas associados a cada processo de embalagem em questão.

a) Termoformadora

Iniciando a análise aos tempos operacionais na mesma linha de embalagem que foi inicialmente descrita na secção 3.7, analisou-se e cronometrou-se com detalhe as principais operações mencionadas na linha de embalagem da Termoformadora. Através do contacto com os responsáveis e operadores, considerou-se esta linha como aquela que detinha o processo de embalagem mais demorado e com

mais desperdícios de matérias subsidiárias associado. O facto de se apresentar como o processo de embalagem mais lento, representa a dependência da linha à velocidade das pessoas que estão a abastecer as cuvetes na primeira e segunda operação da linha. Já o facto de ter associado muitos desperdícios de plástico, por exemplo, é resultado dos equipamentos obsoletos e da falta de manutenção ao mesmo identificada.

Na Figura 22 encontra-se representado os tempos de ciclo que são despendidos em cada operação na linha de embalagem da Termoformadora, assim como o número de operadores que realizam cada operação analisada. Acrescenta-se ainda que existe um operador, não contabilizado neste gráfico, que auxilia toda a linha e realiza o abastecimento de MP aos postos de trabalho onde são necessárias, a OP1 e a OP2.

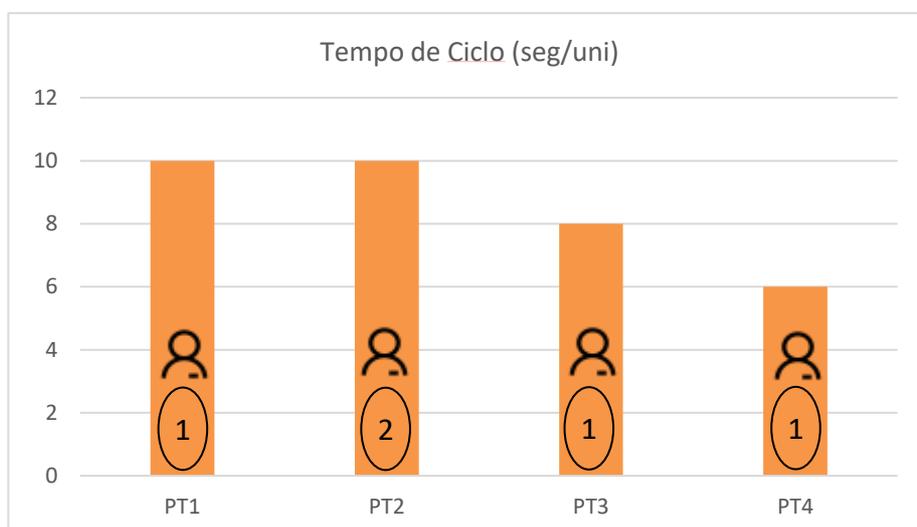


Figura 22: Tempo de ciclo das operações da linha de embalagem da Termoformadora

Através da análise ao gráfico do tempo de ciclo é possível verificar que a capacidade da linha é determinada pela primeira e pela segunda operação, que se apresentam como sendo as operações mais demoradas. Deste modo, obtém-se que a capacidade máxima por hora é de 360 unidades de produto. Efetivamente, a linha de embalagem em análise apresenta uma produção, em média, de 230 unidades por hora, o que evidencia uma produtividade de apenas 38/uni/hora/homem, ao invés da produtividade esperada de 60 uni/hora/homem.

b) Multicabeçal

Passando para a análise da linha de embalagem da Multicabeçal, cita-se esta linha como aquela com mais operações e mão-de-obra afeta. Para além disso, e tal como referido na subsecção 3.7.2, esta linha de embalagem apresenta um posto de trabalho cujo valor acrescentado alocado é nulo (VNA). Assim

sendo, foram mensuradas e estão apresentadas através da Figura 23 os tempos de ciclo das operações da linha em análise.

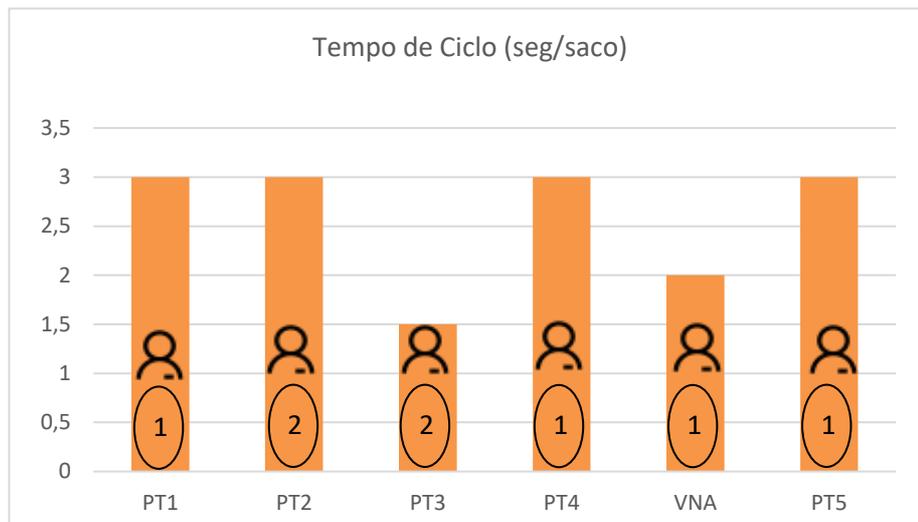


Figura 23: Tempo de ciclo das operações da linha de embalagem da Multicabeçal

Pela análise ao gráfico é possível apurar que as operações de abastecer a linha (PT1), ensacar produto (PT2), selar saco (PT4) e embalagem e paletização (PT5) definem-se como as operações com o tempo de ciclo mais elevado, determinando a capacidade da linha. Assim sendo, a capacidade máxima de produção desta linha de embalagem define-se por 1200 unidades por hora. Na realidade, a linha em análise apresenta uma produção de 1036 unidades por hora. Através desta informação, obtém-se uma produtividade de 115 unidades/hora/homem, ao contrário do que era esperado obter através de uma produtividade de 200 unidades/hora/homem.

c) Loteadora

Por fim, terminando com a análise dos tempos de ciclo das operações da linha de embalagem da Loteadora, é de mencionar que esta linha foi referenciada com uma eficiência reduzida tendo em

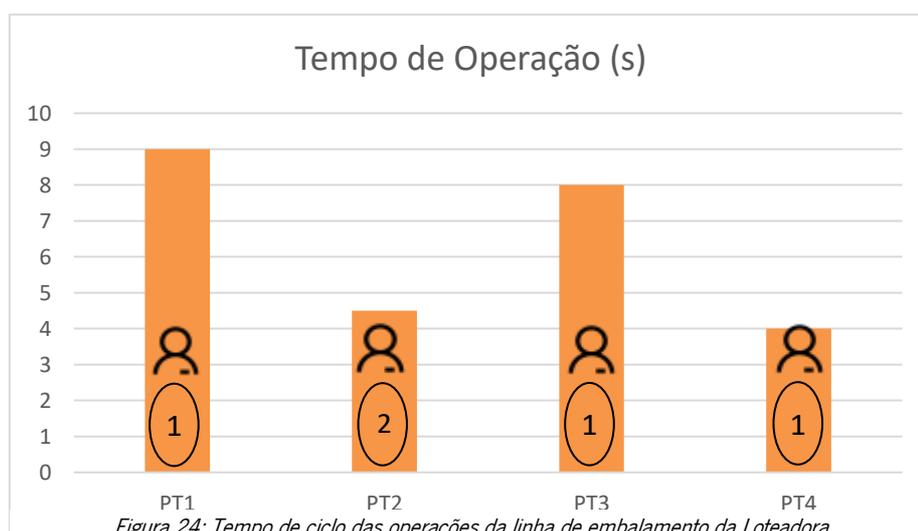


Figura 24: Tempo de ciclo das operações da linha de embalagem da Loteadora

consideração a eficiência esperada da mesma. Foram analisadas todas as operações alocadas ao processo e representadas através da Figura 24.

Analisando o gráfico acima obtém-se que, tal como referido na subsecção 3.7.3, a operação de embalar produto no saco (PT2) depende do tempo de operação da disposição do produto nas balanças (PT1), sendo esta última operação aquela que define a capacidade da linha. Através deste dado, obtém-se que a produção máxima desta linha se atinge em 400 sacos por hora e uma produtividade esperada de 67 sacos/hora/homem. Na realidade, a linha de embalagem da Loteadora exhibe uma produção de 390 sacos por hora e uma produtividade de 65 sacos/hora/homem.

Ao longo de 3 dias, através da recolha de dados por observação e registo dos pesos no posto de trabalho 3, foi possível identificar que 49% dos sacos necessitavam de uma retificação ao peso, devido ao mesmo não estar conforme (Apêndice 2). Estes registos vieram confirmar o desperdício identificado.

3.8.4 Falta de rotatividade e polivalência dos colaboradores

Decorrente das observações realizadas ao chão de fábrica, foi notória a falta de rotatividade e de polivalência que grande parte dos operadores exibem. Denota-se que, de forma geral, o posto de trabalho que os operadores apresentam mais dificuldades centra-se na última operação de cada linha, isto é, o embalagem e paletização, uma vez que para além dessas tarefas, os operadores são também responsáveis por realizar o preenchimento das fichas de produção em papel, a informatização de todas os dados proferidos nas fichas de produção no sistema *Flow*, o sistema MES (*Manufacturing Execution System*) da empresa, a realização do controlo metrológico de produtos pré-embalados e, por fim, a realização de testes de vidragem para validação da mesma.

Através da interação com os colaboradores, foi possível constatar que muitos destes se opunham a trabalhar no posto em questão devido à dificuldade que o sistema MES, bem como todas as tarefas alocadas, representa para eles. A principal razão apontada para a dificuldade apresentada consiste principalmente na inexistência de formação ou na formação obsoleta para manuseio do sistema informático e realização de todos os controlos requeridos. Assim, a falta de rotatividade dos colaboradores assinala uma monotonia no trabalho que tem interligado a desmotivação e desinteresse por parte dos operadores. Inerente também à desmotivação associada, advém a baixa produtividade que pode ser identificada muitas vezes na generalidade das linhas de embalagem.

3.8.5 Inexistência de uma matriz de competências dos operadores

Uma fragilidade apontada na alocação dos operadores aos postos de trabalho passa pela inexistência de uma matriz de competências, na medida em que não existe um conhecimento formal das competências

de cada operador. Este facto torna uma tarefa difícil a alocação rigorosa dos operadores aos postos de trabalho sem a presença dos responsáveis da produção, uma vez que são eles que realizam diariamente a alocação das pessoas aos postos e conhecem todas as competências dos operadores. Outra dificuldade apontada à inexistência da matriz de competências indica para a complexidade de avaliação do nível de formação de cada colaborador numa tarefa ou competência.

3.8.6 Política ineficiente de planeamento e escalonamento da produção

Foram analisadas as estratégias utilizadas para a realização do planeamento diário da produção, assim como as estratégias usadas para a comunicação aos operadores do mesmo. A política utilizada pela empresa passa pela determinação das quantidades e dos produtos a produzir, por parte da diretora da produção, para que no início do turno os responsáveis da produção decidam a ordem produtiva a praticar e a distribuição aos postos dos operadores. Após decisão estabelecida pelos responsáveis, os responsáveis dirigem-se ao chão de fábrica, local onde informam os operadores do processo produtivo a realizar e onde efetuam a distribuição dos mesmos, direcionando-os individualmente aos postos de trabalho.

A todas as decisões realizadas pelos responsáveis de turno está intrínseco elevadas perdas de tempo antes da chegada dos operadores ao chão de fábrica, como por exemplo, para a deliberação da ordem produtiva e para alocação dos operadores a cada posto de trabalho. Após a chegada dos operadores ao chão de fábrica, foram identificadas também perdas de tempo em movimentações e perdas de tempo na distribuição individual dos operadores aos postos de trabalhos.

Após algum tempo de contacto, foi perceptível que, do turno da tarde para o do turno da manhã, as informações do planeamento eram deixadas pelos responsáveis da tarde em papéis soltos, sem qualquer formalidade estabelecida e sem escalonamento feito. No caso da passagem de turno da manhã para o turno da tarde é realizada uma reunião de passagem de turno, na qual os responsáveis do turno que termina passam informações importantes para os do turno seguinte continuarem a trabalhar, nomeadamente informações sobre os produtos em produção, as quantidades produzidas, o estado das encomendas, problemas de qualidade, entre outras questões oportunas.

Através do contacto com os operadores da empresa, foi apontado como bastante limitador a forma como o planeamento e a distribuição de trabalho é comunicado, uma vez que estes dependem dos responsáveis de turno para saberem que posto de trabalho ocupar e que tarefa realizar. Esta limitação deve-se, por exemplo, à alteração da farda necessária em alguns postos de trabalho que, sem saberem a que posto de trabalho estão atribuídos, não podiam fazê-lo com antecedência. Alguns exemplos de

alterações às fardas dos operadores são: vestir aventais impermeáveis, mudar o calçado e calçar luvas. Da mesma forma, este facto resulta em grandes perdas de tempo seja em recolha de informação, seja em movimentações para procederem às alterações das fardas.

Conclui-se assim que a inexistência de um planeamento e um escalonamento antecipado da produção, que fosse do conhecimento de todos os operadores e responsáveis, gera muitas vezes esperas e paragens produtivas por falta de informações quer das prioridades, quer da sequência de produtos necessária para a produção, tal como elevadas movimentações em busca de informações pertinentes.

3.8.7 Comunicação ineficiente entre departamentos

Muitas informações consideradas relevantes para as atividades laborais da empresa, como é exemplo pedidos de alterações de encomendas por parte dos clientes ou modificações de ordens produtivas, não são transmitidas de forma linear a todas as partes interessadas, ou seja, a todos os departamentos que necessitam destas mesmas informações para as suas operações. Outro exemplo assenta na inexistência de trocas de informação relativas ao estado das encomendas e na falta de um meio informativo que reúna todas as comunicações relevantes, nomeadamente decisões, pedidos ou requisições realizadas ao longo de um dia laboral.

Assim, estabeleceu-se como um fator de ineficiência no dia-a-dia da empresa a comunicação entre departamentos, que resulta muitas vezes em retrabalho, perdas de tempo em busca de informações e ainda na dificuldade de planeamento da produção e expedição.

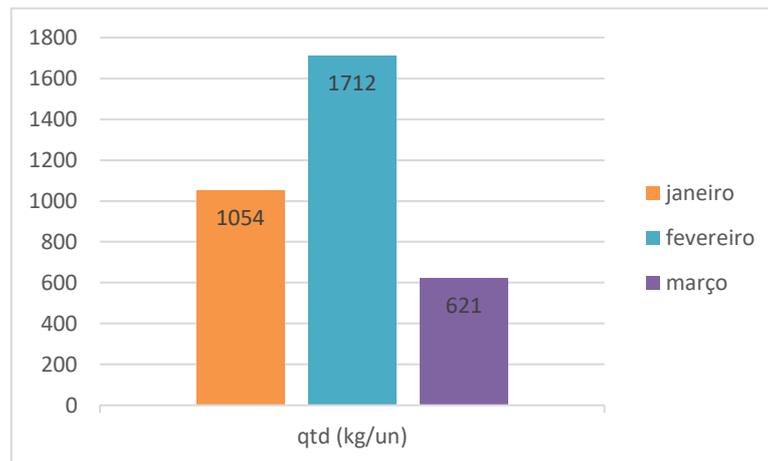
3.8.8 Falhas de venda aos clientes

Tendo presente que o objetivo principal do projeto e a prioridade da Guimarães assenta na melhoria contínua, foram analisadas também as diferentes atividades, processos e métodos utilizados nos restantes departamentos da empresa.

Relativamente ao departamento de logística, mais concretamente ao controlo dos stocks do mercado de retalho alimentar que, como referido na secção 3.1, consiste no comércio de mercadorias em pequenas quantidades, este foi identificado como um mercado com quantidades significativas de roturas de stock devido à falta de gestão e controlo das quantidades dos produtos que sofrem transformação na empresa. Na realidade, e de forma resumida, os stocks deste mercado são geridos através do atingimento da rotura dos stocks para proceder à encomenda.

A abordagem utilizada pela empresa para a satisfação da procura dos produtos do mercado de retalho alimentar passa pela Produção para Stock – *Make to Stock* (MTS), enquanto, pelo contrário, para os clientes das grandes superfícies é utilizada a Produção por Encomenda – *Make to Order* (MTO).

Através da Figura 25 é possível analisar as quantidades de produtos que sofrem transformação na empresa e que, apesar de terem sido solicitados pelos clientes, acabaram por não ser vendidos devido à rotura de stock observada nos primeiros três meses do ano de 2022. Através dos gráficos é possível deduzir que, em média, nos primeiros três meses do ano não se vendeu uma quantidade total de 1129 unidades de produto por mês.



*Figura 25: Falhas de vendas dos produtos que sofrem transformação (quantidade)
[Janeiro-Março]*

3.9 Síntese dos problemas observados

Ao longo deste capítulo foram analisados e identificados os vários problemas que condicionam tanto as linhas de embalagem da unidade de processamento da empresa, como as atividades diárias da empresa.

De seguida serão resumidas e apresentadas através da Tabela 4 os problemas e as respetivas consequências das principais atividades diárias da empresa. Já no caso dos problemas observados nas linhas de embalagem, estes serão resumidos e apresentadas propostas de melhoria diretamente no próximo capítulo.

Tabela 4: Síntese dos problemas identificados

	Problemas Identificados	Consequências
<i>Produção</i>	Desbalanceamento das linhas de embalagem	Baixa produtividade Elevados desperdícios: movimentação, transporte, esperas
	Layout da zona de corte inapropriado	Elevada movimentação e transporte entre serra principal e serras secundárias; Esforço excessivo por parte dos operadores da serra principal.
	Falta de rotatividade e polivalência dos colaboradores	Baixa produtividade das linhas; Desmotivação e desinteresse dos operadores; Monotonia do trabalho.
	Política ineficiente de planeamento e escalonamento da produção	Desconhecimento antecipado do planeamento e do escalonamento da produção por parte dos responsáveis e operadores; Paragens produtivas por falta de informações quer da prioridade, quer da sequência de produtos necessária para a produção; Elevadas movimentações à procura de informações produtivas.
<i>Recursos Humanos</i>	Inexistência de uma matriz de competências dos operadores	Desconhecimento formal das aptidões e competências dos operadores; Dificuldade de alocação dos operadores a todos os postos de trabalho; Dificuldade de planeamento de equipas de trabalho; Dificuldade na avaliação do nível de formação de cada colaborador numa tarefa ou competência.
<i>Organização</i>	Comunicação ineficiente entre departamentos	Retrabalho; Perdas de tempo em busca de informações; Dificuldade de planeamento da produção e de expedição.
<i>Logística</i>	Falta de gestão e controlo dos stocks do mercado de retalho alimentar	Rotura de stocks dos produtos que sofrem transformação na empresa do mercado de retalho alimentar; Falha de vendas aos clientes.

4. APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE MELHORIAS

Ao longo deste capítulo apresentam-se propostas de melhoria concebidas com o objetivo de eliminar ou reduzir os problemas identificados no capítulo anterior. As propostas apresentadas têm por base a filosofia *Lean*.

Tendo em conta os problemas identificados, foram resumidas e apresentadas através da Tabela 5 as propostas de melhoria sugeridas para os problemas apresentados na Tabela 4.

Tabela 5: Quadro resumo das propostas de melhoria

What	Why	Where	When	How
Balanceamento das linhas de embalagem	Baixa produtividade identificada nas linhas; Elevados desperdícios observados	Loteadora, Termoformadora e Multicabeçal	2022	Ajuste dos operadores aos postos de trabalho, reformulação das linhas de embalagem, eliminação das atividades sem valor acrescentado;
Alteração do posicionamento da serra principal da zona de corte	Necessidade de melhoria do fluxo de produto intermédio; Redução das movimentações e transporte de produto intermédio.	Corte	Dez 2021	Levantamento das necessidades dos postos da zona de corte; Definição e organização do novo posicionamento da serra;
Criação da matriz de competências	Falta de informação sobre as competências e aptidões dos colaboradores. Auxílio na gestão de equipas e planeamento da produção	Produção	Mar 2022	Levantamento das competências a avaliar; Análise do grau de aptidão de cada colaborador; Criação da matriz.
Formação de equipas de trabalho	Baixa produtividade das linhas; Desmotivação e desinteresse dos operadores; Monotonia do trabalho; Reduzir perdas de tempo no início dos trabalhos do turno; Aumento da polivalência dos operadores.	Produção	Mar 2022	Criação de equipas polivalentes e autónomas, utilizando a matriz de competência; Criação de uma política de rotatividade.
Elaboração do quadro de planeamento da produção	Desconhecimento antecipado do planeamento e do escalonamento da produção; Paragens produtivas por falta de informações da sequência produtiva necessária; Movimentações à procura de informações produtivas.	Produção	Mar 2022	Levantamento das informações necessárias para uma comunicação eficiente do planeamento; Criação do quadro.
Implementação de reuniões informativas diárias entre departamentos	Comunicação ineficiente entre departamentos; Perdas de informação; Perdas de tempo em busca de informação; Dificuldade de planeamento	Organização	Fev 2022	Recolha das informações essenciais a ser discutidas diariamente; Análise da opinião e visão dos interessados; Controlo e monitorização das reuniões.
Desenvolvimento de um modelo de aprovisionamento de stocks	Rotura de stock de produtos do mercado de retalho alimentar; Falha de vendas dos produtos	Logística	Abril 2022	Recolha dos produtos e dos consumos mensais; Cálculo do stock de segurança, ponto de encomenda e quantidade de encomenda.

4.1 Implementação de melhorias nas linhas de embalagem

Neste subcapítulo começa-se por descrever os principais problemas identificados nas linhas de embalagem referidas na secção 3.7 e esclarece-se como as soluções propostas podem resolver os problemas. Analisar-se-á individualmente cada linha de embalagem, na mesma ordem que foram descritas as operações realizadas nas mesmas.

4.1.1 Rearranjo da mesa de trabalho da linha de embalagem da Termoformadora

Através da observação às operações da linha de embalagem em estudo e da análise dos tempos de ciclo da mesma (Figura 22), estimou-se que, apesar da máquina de embalagem apresentar debilidades resultantes da falta de manutenção, o facto das operações 1 (colocação de mexilhão e camarão na cuvete) e 2 (abastecer a cuvete com a remessa) serem as operações com maior tempo de ciclo associado, resultam numa limitação à eficiência da linha, definindo-se as operações 1 e 2 como o gargalo do sistema produtivo. De forma a solucionar o problema observado, procuraram-se formas de combater a falta de balanceamento identificada, principalmente nos dois postos de trabalho citados.

A operação 1, ou seja, a colocação de mexilhão e camarão na cuvete, é realizado segundo um sistema de produção em lote. O operador responsável pela operação coloca as MP na cuvete e agrupa entre cinco e sete cudevtes para, posteriormente, dispor o lote entre o seu posto e o posto seguinte. De seguida, os dois operadores da operação seguinte realizam a colocação da remessa nas cudevtes e, sucessivamente, a verificação do peso por cuvete, para depois disporem o produto na máquina de embalagem.

A forma de trabalhar deste produto considerou-se ineficiente e verificou-se também a necessidade de implementar um sistema *one-piece-flow* nas duas operações referidas, sistema que se baseia em produzir uma unidade de cada vez, transportando a mesma diretamente para o posto seguinte, que provoca uma clara redução de tamanho do lote.

Na prática, foi proposta uma reconfiguração ao sistema produtivo, obtida de forma rápida e com baixo custo associado, através da afetação dos operadores às operações e do rearranjo da mesa de apoio aos postos de trabalho associados. Esta reconfiguração será possível devido à facilidade de manuseamento do equipamento utilizado pelos operadores e a polivalência dos operadores, que permitirá uma adaptação rápida.

Foi estudada com pormenor, junto da diretora da produção, a melhor forma de rearranjar as operações 1 e 2, capaz de obter uma reconfiguração mais eficiente. Após analisadas diversas alternativas, obteve-se a solução apresentada na Figura 26 como aquela com resultados mais rápidos no que à eficiência da

linha diz respeito: ajuste das operações 1 e 2 para apenas uma operação que realizará tanto a colocação de mexilhão e camarão, como a remessa na cuvete. A operação realizar-se-á pelo mesmo número de operadores que realizavam as operações 1 e 2 da linha, ou seja, três operadores.

Na Figura 27 estão exibidas as alterações que se concretizaram no chão de fábrica segundo as sugestões que foram feitas.

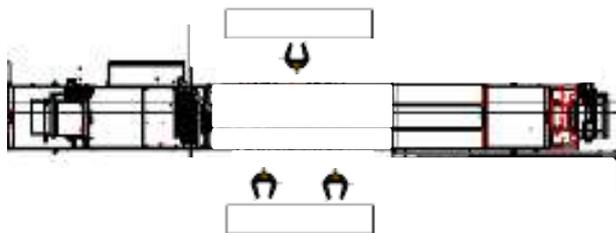


Figura 26: Proposta de melhoria da linha de embalagem da Termoformadora



Figura 27: Ajuste da mesa de apoio da linha de embalagem da Termoformadora

4.1.2 Eliminação da atividade de valor não acrescentado da linha de embalagem da Multicabeçal

Na linha de embalagem da Multicabeçal ocorre uma atividade de valor não acrescentado que se caracteriza pela passagem dos sacos selados entre o posto de trabalho responsável por selar sacos (PT4) e o último posto de trabalho da linha, o posto de embalagem e paletização (PT5), como se pôde observar através da Figura 15 na página 26.

Através de dados da empresa, estimou-se que, anualmente, 7% do tempo é despendido a realizar o embalagem na linha de embalagem da Multicabeçal. Assumindo que, um operador representa um custo de 10,00€/hora à empresa, no caso da linha de embalagem em análise que opera cerca de 139 horas/ano, significa isto um custo de 1.390€/ano em manter o operador de valor não acrescentado a laborar permanentemente na linha em análise.

4.1.3 Reformulação da linha de embalagem da Loteadora

Como referido na subsecção 3.8.3, mais concretamente no ponto c)3.7.3, cerca de 49% dos sacos pesados no PT3 necessitavam de retificação ao longo do processo produtivo, retratando o desperdício de defeitos encontrado no processo. Foi possível também verificar, através do contacto com os operadores, que muitos destes erros ocorrem devido ao cruzamento de tapetes do percurso na qual os produtos têm de atravessar até chegar ao PT2, local onde o produto é ensacado. O motivo apontado para a existência de tapetes rolantes cruzados entre os dois postos de trabalho resume-se à presença de uma máquina de embalar denominada “Ensacadora”, que se tornou inutilizável devido aos produtos operacionalizados terem sido retirados das vendas da empresa. Através da Figura 28 é possível observar

a máquina Ensacadora, envolvida por um saco preto para proteção, e o cruzamento de tapetes entre os dois postos de trabalho (PT1 e PT2) da linha de embalagem da Loteadora.



Figura 28: Tapetes cruzados da linha de embalagem da Loteadora

Através do contacto com os técnicos da empresa fornecedora dos tapetes rolantes e do sistema de embalagem foi possível encontrar uma solução de reformulação da linha, eliminando os cruzamentos de tapetes rolantes. A reconfiguração fundamental em toda a linha baseou-se na alteração do trajeto para tapetes em linha entre os dois postos de trabalho mencionados.

Atendendo à Figura 29 pode-se observar a proposta desenvolvida na linha de embalagem da Loteadora que se espera solucionar os problemas observados na linha.

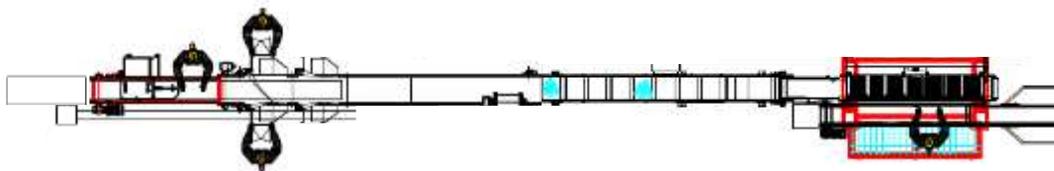


Figura 29: Proposta de reconfiguração da linha de embalagem da Loteadora

Ao longo das análises realizadas à linha, e como se pode observar na subsecção 3.8.3 no ponto c), o gargalo do sistema produtivo desta linha situa-se no posto de trabalho 1, uma vez que possui o maior tempo de ciclo. Propôs-se, assim, fixar o número de operadores do posto de trabalho para dois, com o objetivo de balancear a linha e aumentar a produtividade da mesma.

4.2 Alteração do posicionamento da serra principal

Decorrente da necessidade de melhoria do fluxo de produto intermédio e de redução das movimentações e transporte na zona do corte, propôs-se a alteração do posicionamento da serra principal com o objetivo de possibilitar a utilização dos tapetes rolantes aos colaboradores deste sector, tapetes esses que não eram utilizados devido ao layout desajustado à necessidade (Figura 30).

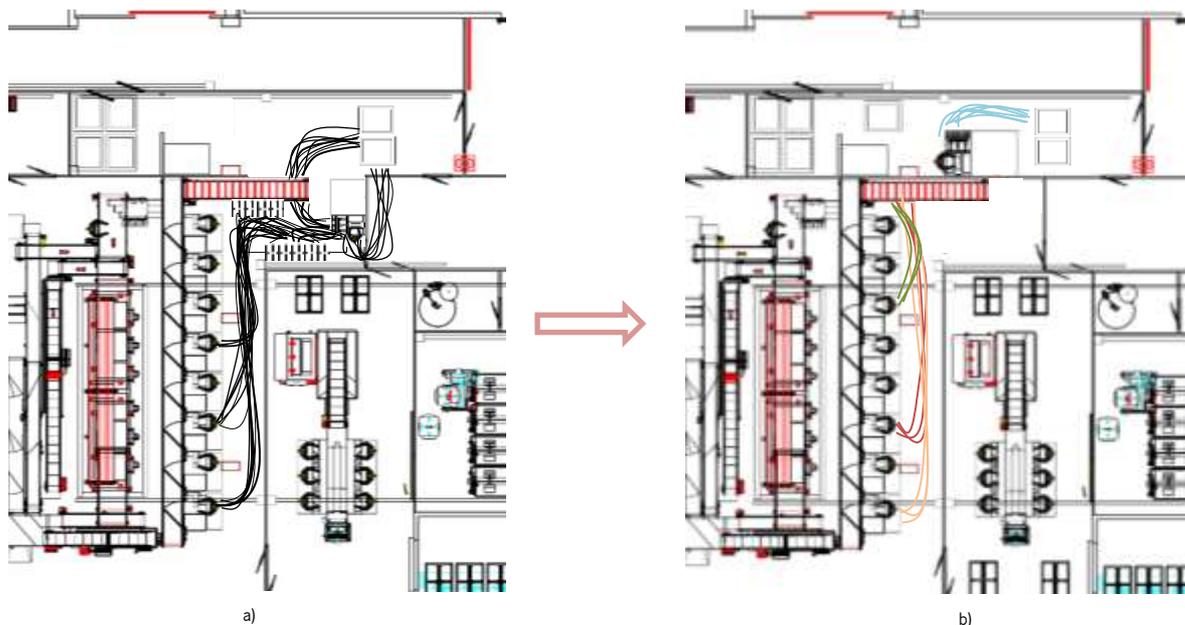


Figura 30: Layout da zona de corte: a) antes; b) depois

De facto, foi possível apresentar uma proposta de alteração à zona de corte, mais concretamente ao local onde a serra principal estava posicionada, permitindo a utilização dos tapetes rolantes que separam a serra principal e as serras secundárias

4.3 Elaboração do quadro de planeamento e implementação de equipas de trabalho

Para solucionar o problema observado na subsecção 3.8.6 relativo à falta de planeamento antecipado de produção foi proposta a implementação de um quadro de planeamento da produção, que fosse de acesso fácil e rápido por parte de todos os colaboradores da empresa.

Através do contacto com a diretora da produção, foi possível recolher as informações mais relevantes a ser partilhadas com os operadores. Estas informações foram espelhadas num cartão de planeamento que pudesse ser atualizado consoante os processos produtivos planeados a produzir nas diferentes linhas de embalagem ou nas diferentes atividades necessárias dos processos (Figura 31).

The image displays eight production planning cards, each with a distinct color border and title. Each card contains the following fields:

- GRANEL (Pink border):** Client, Product, Quantity, Steps (Desagregação, Corte, Vibragem, Embalamento), Day of Load, Observations.
- LITRADORA (Green border):** Client, Product, Quantity, Steps (Desagregação, Corte, Vibragem, Embalamento), Day of Load, Observations.
- CALIBRADORA (Purple border):** Client, Product, Quantity, Steps (Desagregação, Corte, Vibragem, Embalamento), Day of Load, Observations.
- TERTÁRIO (Yellow border):** Client, Product, Quantity, Steps (Desagregação, Hidratação, Corte, Embalamento), Day of Load, Observations.
- SEQUESTRAL (Orange border):** Client, Product, Quantity, Steps (Desagregação, Corte, Embalamento), Day of Load, Observations.
- TERMOFORMADORA (Teal border):** Client, Product, Quantity, Steps (Desagregação, Embalamento), Day of Load, Observations.
- HIGIENIZADO (Blue border):** Client, Product, Quantity, Steps (Embalamento), Day of Load, Observations.
- DESAGREGAÇÃO (Black border):** Client, Product, Quantity, Observations.

Figura 31: Cartões de planejamento da produção

Após várias tentativas e propostas do quadro de planejamento, fora estabelecido aquele que, segundo os responsáveis da produção, seria de fácil compreensão, quer pelos mesmos para a organização do trabalho, quer pelos operadores que analisar-lho-iam diariamente para orientação do trabalho.

Foram estabelecidos três dias de trabalho para o planejamento, organizado de 2 em 2 horas, desde o início do turno da manhã até ao final do turno da tarde. Para cada dia planejado existe um total de cinco atividades, que podem ser realizadas ao mesmo tempo, ao longo do dia de trabalho. Em termos práticos, isto significa que, para cada dia, existem cinco colunas, estimadas pelo número máximo de atividades que podem ser desenvolvidas por equipas e/ou pessoas diferentes ao mesmo tempo.

Após estabelecidos os pontos mais importantes do quadro de planejamento, projetou-se o quadro adequado para as necessidades de todos os interessados, representado através da Figura 32.

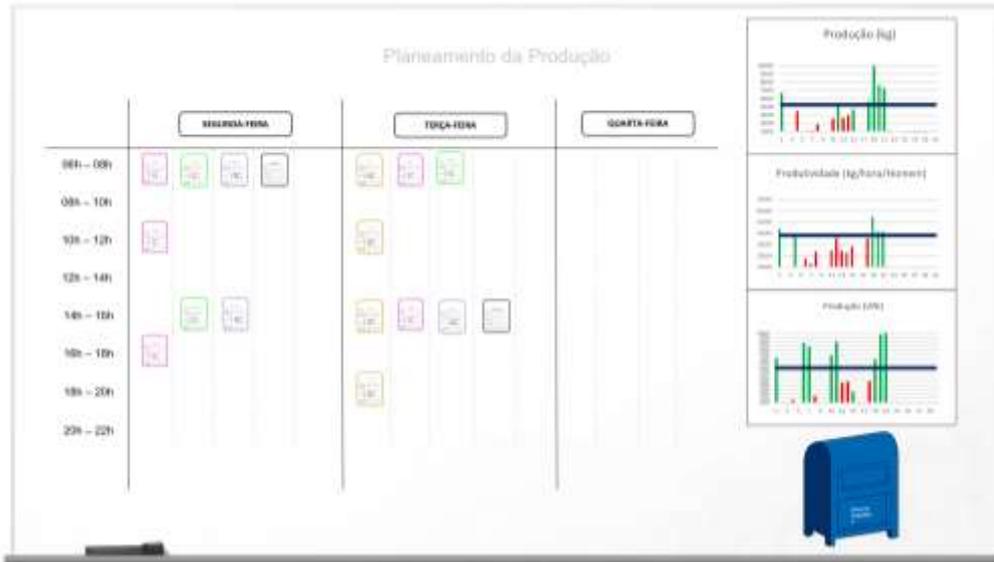


Figura 32: Quadro de planeamento da produção projetado

Após projetado o quadro e estabelecidas as condições ideais de trabalho com o mesmo, a necessidade de criação de equipas de trabalho foi impulsionada e reportada pelos responsáveis da produção. Esta necessidade emergiu no sentido em que os auxiliares a automatizar a distribuição dos operadores às diferentes linhas de trabalho e operações a realizar.

Para se estabelecer um equilíbrio entre as equipas de trabalho, foi determinante estabelecer a constituição das mesmas de acordo com as competências dos operadores. De forma a responder à necessidade apontada, e com o propósito de determinar com mais clareza as competências que os colaboradores da empresa apresentam em cada posto de trabalho, elaborou-se uma matriz de competências com quatro níveis de avaliação.

No Figura 33 encontra-se representada um excerto da matriz de competências elaborada para cada turno de trabalho.

		Matriz de Competências												
		Elaborado por: Vera e Margarida						Aprovado por: João Ribeiro e Filipa Rodrigues						
LEGENDA		 Aprendiz	 Sabe acompanhado	 Sabe autonomamente	 Pode formar									
NOME		Abastecimento manual do produto nas linhas de embalagem	Ensaçamento de produto	Pesagem de produto	Embalamento e paletização	Corte	Controlo Metroológico	Preenchimento ficha de produção	Preenchimento do flow	Controlo e testagem da vidragem	Verificação de etiquetas (etiquetadora)	Confirmação das especificações de produto (ex.: nº caixa, saco, etc)	Limpeza	Preparação e verificação das máquinas das linhas de embalagem
Operador 1														
Operador 2														
Operador 3														

Figura 33: Excerto da Matriz de Competências

Após estabelecidas e percebidas as aptidões principais de cada operador, foi elaborado juntamente com os responsáveis de turno e da diretora de produção as equipas de trabalho que manter-se-ão diariamente a trabalhar em conjunto. Os operadores, habituados a operar diariamente à base do cumprimento de indicações determinadas pelos responsáveis de turno, com a implementação de equipas, passam a desenvolver-se individualmente em cada posto e a desenvolver o espírito de trabalho em equipa.

A proposta estabelecida foi, em simultâneo com a formação das equipas, a criação de um programa de rotatividade intrínseco a cada equipa, mantendo a mesma linha de embalamento fixa semanalmente. Assim, o programa permite aos operadores passarem por todos os postos de trabalho da mesma linha de embalamento durante um período fixo de uma semana. A proposta de rotatividade procura potencializar, para além dos conhecimentos e aptidões dos operadores, também a motivação e interesse de todos, permitindo uma aprendizagem progressiva de um conjunto de tarefas necessárias para o seu dia-a-dia.

Todas as propostas acima mencionadas procuram obter uma maior envolvência dos operadores com os processos produtivos diários, assim como aumentar a autonomia dos mesmos através da aquisição de competências novas.

4.4 Implementação de reuniões informativas diárias entre departamentos

Através do problema apontado na subsecção 3.8.7 relativo à ineficiente comunicação entre os departamentos de compras, logística, produção e expedição da empresa, surgiu a proposta de criação de uma reunião diária com horário fixo que pudesse solucionar ou reduzir os problemas mencionados, nomeadamente o retrabalho, as perdas de tempo em busca de informações/decisões, bem como na dificuldade de planeamento da produção e expedição.

Nesta perspetiva, recorreu-se inicialmente à análise das informações mais importantes a serem partilhadas entre os departamentos, bem como à recolha do horário mais indicado para realização das reuniões por cada pessoa responsável de cada departamento. Obteve-se assim um documento, utilizado em forma de ata, para que diariamente seja empregue como meio informativo que reúna as comunicações relevantes extraídas das reuniões. Na Figura 34 está representado o documento referido acima, documento esse que recolhe e resume informações como as presenças e os tempos despendidos em cada tema abordado, para além das principais informações e decisões extraídas da reunião.

Reunião de Planeamento DD / MM / AAAA			
Presenças:	Duração de cada tema	Informação diária da reunião	Assuntos extra abordados
Responsável da Logística	(1)		
	(2)	(1) Prioridades da produção:	
Responsável da Produção	(3)	(2) Encomendas a adiar:	
	(4)	(3) Encomendas a sair no(s) dia(s) seguinte(s):	
Responsável da Expedição	(5)	(4) Cargas nos nossos carros vs Sitef:	
	(6)	(5) Matéria-prima a receber e o seu destino/cliente:	
Responsável de Compras	Extra:	(6) Planeamento da produção do dia/dia seguinte:	

Figura 34: Documento-Resumo da reunião informativa diária

4.5 Desenvolvimento de um modelo de aprovisionamento de stocks

Numa época em que a resposta efetiva aos clientes torna-se crucial para a sobrevivência de uma empresa, a ocorrência de rotura de stocks e a inevitável falha de vendas aos clientes marca negativamente a imagem de uma empresa, seja em que indústria for.

Desta forma, e decorrente do problema observado na subsecção 3.8.8, foi identificada a necessidade de adotar estratégias de aprovisionamento mais eficazes e eficientes, no que aos produtos do mercado de retalho alimentar diz respeito.

Inicialmente, analisou-se com algum detalhe os consumos dos diferentes produtos vendidos neste mercado e avaliou-se quais as melhores estratégias que se enquadram com necessidades do mesmo. Tendo em consideração a estratégia utilizada pelo departamento de logística para a gestão dos stocks dos produtos que sofrem transformação na empresa, e devido à representatividade que os mesmo têm para o desempenho do sistema produtivo na medida em que não se torna justificável suspender processos produtivos para responder à venda de uma pequena quantidade de produto, que acontecia com alguma frequência, procurou-se responder às necessidades do mercado através do calculo do ponto e quantidade de encomenda necessária para cada produto, evitando a rotura de stocks e a suspensão dos processos produtivos para resposta à rotura do mesmo.

Iniciou-se a aplicação do método com a recolha de dados das vendas dos 5 meses anteriores ao momento da análise, de outubro de 2021 a fevereiro de 2022. Após obtidos estes dados, foi estimado um consumo médio diária e recolhida a quantidade máxima diária vendida no mesmo período em análise.

Decorrente da instabilidade apontada para este mercado, calculou-se o Stock de Segurança (SS). Para a consideração dos prazos de entrega, e não existindo um histórico dos prazos de entrega médios e máximos para a resposta do departamento da produção aos produtos do mercado em análise, foi analisado junto da diretora da produção da empresa o período médio e máximo que, numa altura de maior volume de vendas na organização, a produção necessitaria para dar resposta à quantidade encomendada pretendido para os produtos de retalho alimentar.

Após estimado o stock de segurança, procedeu-se ao cálculo do ponto de encomenda.

Por fim, foi calculado a quantidade de encomenda. Importa referir que apenas para alguns produtos foram estabelecidas as quantidades mínimas de encomenda, tendo em consideração os custos produtivos associados ao sistema produtivo.

Após estimado todos os pontos e quantidades de encomenda, sucedeu a necessidade de estabelecer uma filosofia de ponto de encomenda na câmara de refrigeração dos produtos do mercado em análise, capaz de gerir e controlar de forma automática os processos e tornar diário o controlo das quantidades existentes em stock. Assim, propôs-se a criação de cartões identificativos que fossem colocados nas paletes de produtos, contendo informações como a referência do produto, a quantidade do ponto de encomenda e a quantidade a encomendar. Este sistema torna possível a eliminação do controlo semanal dos stocks, realizado semanalmente pelos camareiros, sistema que possibilita também uma maior autonomia na gestão dos stocks.

Na Figura 35 estão representados vários exemplares dos cartões sugeridos para identificação dos produtos e reconhecimento dos pontos e quantidades de encomenda na câmara de refrigeração.



Figura 35: Cartão identificativo dos produtos de retalho alimentar

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Ao longo do presente capítulo realiza-se uma análise tanto aos resultados obtidos relativos às propostas efetivamente implementadas, como aos resultados esperados com as propostas de melhoria sugeridas, mas que não foram implementadas.

5.1 Melhorias nas linhas de embalagem

De seguida, são expostas todas as melhorias resultantes das propostas sugeridas na secção 4.1, sendo que duas destas propostas foram efetivamente implementadas.

5.1.1 Aumento da taxa de produção e da produtividade da linha de embalagem da Termoformadora

Com a alteração do posicionamento das mesas de trabalho da linha de embalagem da Termoformadora, foi possível melhorar significativamente a eficiência geral da linha já que, como foi referido anteriormente, toda a linha dependia da eficiência das duas operações iniciais.

No gráfico seguinte é possível observar as alterações aos postos de trabalho, refletindo-se as mesmas no tempo de ciclo (Figura 36). Importa referir que a identificação das operações foram mantidas com o mesmo número que as operações da Figura 22, de forma a tornar mais visível a comparação entre os dois gráficos.

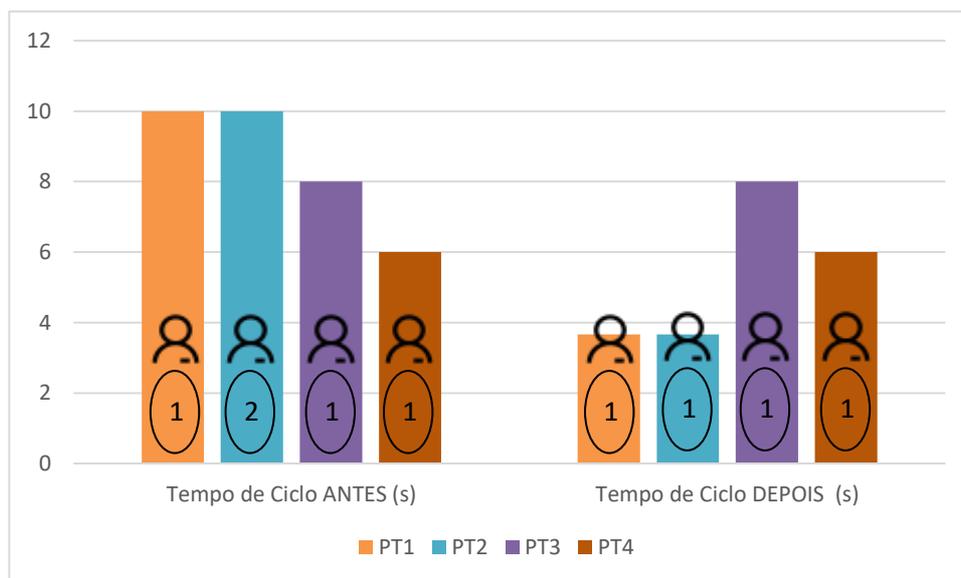


Figura 36: Tempo de ciclo das operações após implementação de melhorias na linha de embalagem da Termoformadora

Através da comparação dos tempos de ciclo da figura acima, com os tempos de ciclo das operações antes das implementações realizadas (Figura 22), é possível determinar que a operação 1 e 2 passaram

apenas para uma operação de tempo de ciclo de 7,5 segundos. Mantendo-se os restantes tempos das operações 3 e 4.

Através desta alteração, a taxa de produção da linha que se definia por 229 uni/hora, passou a ser determinada por um total de 286 uni/hora. Relativamente à eficiência da linha, com a implementação da proposta enunciada, o valor percentual da mesma aumentou para 90. Por fim, a produtividade atingiu o valor de 48/uni/hora/homem.

Desta forma, as principais melhorias obtidas através da implementação da proposta apresentada são as seguintes:

- Aumento da taxa de produção em 25%.
- Aumento de 5% a eficiência da linha.
- Aumento da produtividade em 10 uni/hora/homem (cerca de 25%)
- Aumento da produção em 58 uni/hora.

5.1.2 Redução da sobreprodução e aumento da produção da linha de embalagem da Loteadora

Através da correção realizada aos tapetes da linha de embalagem em análise (Figura 37), foi possível obter significativas melhorias no que aos pesos individuais dos sacos diz respeito.



Figura 37: Tapetes rolantes da linha de embalagem da Loteadora após intervenção

A intervenção realizada permitiu atingir um valor de sacos errados de 30% (Apêndice 3). Em contrapartida, antes da correção realizada, os erros ocorridos no PT3 situavam-se nos, aproximadamente, 50% (Apêndice 2), o que significa uma melhoria dos pesos dos sacos de 40%.

Relativamente aos tempos de ciclo da linha de embalamento da Loteadora obtiveram-se os valores representados no gráfico seguinte, valores esses obtidos quer pelos ajustes realizados à linha, quer pelo balanceamento dos postos de trabalho.

As alterações realizadas aos postos de trabalho para conseguir um balanceamento da linha basearam-se na distribuição das tarefas e dos operadores pelos postos de trabalho, capaz de aproximar os tempos de ciclo da linha de embalamento (Figura 38).

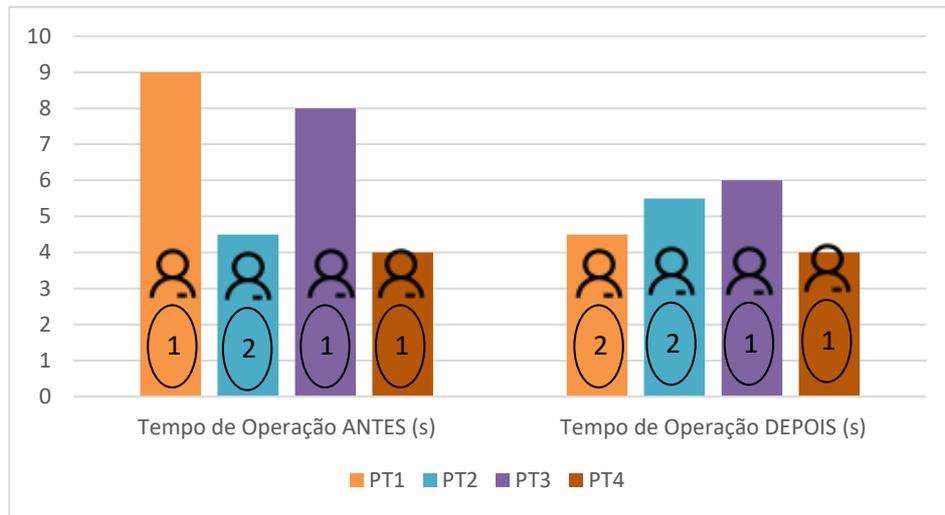


Figura 38: Tempo de ciclo das operações após implementação de melhorias na linha de embalamento da Loteadora

Comparando os resultados obtidos dos tempos de ciclo antes da implementação de melhoria retratados na Figura 24, com os resultados da figura acima, conclui-se que as alterações estabelecidas resultaram numa redução do tempo de ciclo da operação 1, operação considerada com o gargalo do processo produtivo.

Assim, as melhorias alcançadas com as implementações e alterações realizadas são apresentadas de seguida:

- Aumento da produtividade em 8 uni/hora/homem (cerca de 13%)
- Aumento da produção em 37% (390uni/hora para 534 uni/hora)
- Redução dos defeitos em 40%.

5.2 Redução da movimentação e do esforço físico dos operadores da zona das serras

O local para onde a serra principal foi alterada trouxe vantagens no que aos desperdícios diz respeito. Foi possível reduzir a utilização de mão-de-obra em atividades que não acrescentam valor ao produto, através da redução de transportes e movimentações desnecessários. Como se observa na Figura 30

mencionada na secção 4.2, o percurso normalmente realizado pelos operadores (a) é substituído por um percurso substancialmente menor (b).

Importa referir que, para existir o abastecimento às serras secundárias através dos tapetes rolantes, teve de se manter o ponto de acionamento dos tapetes afastado das serras secundárias, devido a limitações técnicas encontradas. Ainda assim, apesar desta solução resultar em movimentações necessárias para acionar e/ou parar os tapetes, do ponto de vista humano, estas movimentações são imprescindíveis devido ao frio considerável que os operadores estão sujeitos, caso estejam durante vários minutos estáticos. Portanto, tendo em consideração as duas condicionantes encontradas nesta proposta (desperdícios e bem-estar humano), a solução encontrada foi de encontro às duas, obtendo-se ainda assim melhorias significativas. Tendo em conta os desperdícios, sempre que um operador das serras secundárias necessitava de abastecer o seu posto de trabalho com produto intermédio, percorria uma distância de, em média, 22 metros, ao longo do percurso Serra Secundária-Serra Principal-Serra Secundária. Com a alteração implementada, foi possível reduzir para, em média, 14 metros, percorrendo menos 8 metros por cada abastecimento à serra secundária. No final de um turno, se os operadores realizarem esta deslocação a cada 15 minutos, reduzem 240 metros percorridos. Na Tabela 6 estão representadas as melhorias nas distâncias percorridas pelos operadores da zona de corte.

Tabela 6: Resumo das distâncias percorridas pelos operadores da zona de corte

<i>Distância percorrida por operador por abastecimento</i>	Layout antigo	Layout ajustado	Redução por operador
<i>Operadores Serra Principal</i>	14 metros	3 metros	11 metros
<i>Operadores Serras Secundárias</i>	22 metros	14 metros	8 metros

Relativamente aos operadores da serra principal, a alteração do local da serra principal resultou numa redução acentuada do esforço físico, assim como uma redução de 11 metros percorridos por cada abastecimento, por cada operador. Se os dois operadores realizarem esta movimentação a cada 15 minutos, reduz-se a movimentação em 660 metros.

Na Figura 39 está representada a diferença entre o abastecimento realizado antes (a) e após (b) a proposta de alteração da serra principal implementada e utilização dos tapetes rolantes.

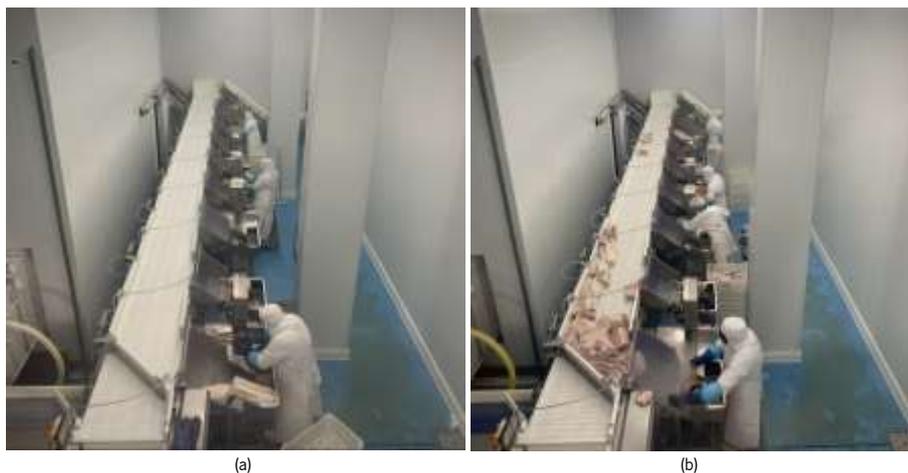


Figura 39: Abastecimento de produto intermédio às serras secundárias: (a) antes, (b) depois

Atendendo ao enunciado anteriormente, conclui-se que para além das melhoras a nível do bem-estar físico dos operados, apenas com a alteração do local da serra principal obtiveram-se melhorias como as seguintes mencionadas:

- Redução das deslocações dos operadores das serras secundárias, em média, de 8 metros/deslocação.
- Redução dos desperdícios de movimentação e transporte, e conseqüente aumento do tempo de valor acrescentado ao produto.

5.3 Melhoria das condições de passagem de turno e desenvolvimento da autonomia dos operadores

A criação de quadro de planeamento, concebido no interior do chão de fábrica, trouxe melhorias no que concerne ao trabalho dos responsáveis de turno. Os responsáveis, habituados a elaborar a tarefa de distribuição dos operadores aos postos de trabalho no início de cada turno, puderam prescindir desta tarefa, que permitiu diminuir significativamente as perdas de tempo no início de ambos os turnos, quer dos responsáveis, quer dos operadores que aguardavam o comunicado dos seus superiores.

Para elaboração do quadro, o envolvimento dos responsáveis na tomada de decisão foi um dos pontos iniciais mais importantes para o sucesso. Este envolvimento originou também um aumento da transparência e compromisso dos mesmos, em virtude de um maior comprometimento na definição de prioridades, que veio demonstrar a importância da eficaz resposta aos clientes e um maior sentido de responsabilidade no cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos e dos tempos estabelecidos para a produção.

No que diz respeito às melhorias observadas nas atividades realizadas pelos operadores, a integração do quadro permitiu reconhecer, como uma das principais melhorias, a autonomia observada. A antevisão de trabalhos levou a que os operadores reunissem entre eles com mais espontaneidade e determinassem todas as considerações necessárias para iniciar o processo produtivo a que estavam alocados, tornando-os mais eficientes e com uma maior taxa de sucesso.

Como retratado na secção 4.3, após idealizado e implementado o quadro de planeamento, foram criadas equipas de trabalho, tendo por base a matriz de competências concebida. As equipas de trabalho foram implementadas e determinadas que trabalhassem baseadas no sistema de rotatividade mencionado na secção anteriormente referida. A estratégia de rotação fomentou o desenvolvimento de competências e entreajuda, e conseqüentemente, um aumento da polivalência e flexibilidade dos operadores em todos os postos de trabalho. Resultou também numa maior capacidade dos operadores para efetuar trabalho variado explorando estratégias de rotação, maiores competências de autoaprendizagem e capacidade de adaptação à mudança.

Através do contacto com os responsáveis de turno e operadores foi possível obter depoimentos sobre as opiniões de ambos relativamente à implementação do quadro e a criação de equipas que trabalhassem num sistema de rotatividade, abaixo demonstradas:

Operador: “No meu turno, apenas uma pessoa referiu que preferia a forma de alocação aos postos antiga, as restantes pessoas acham muito melhor! Só o facto de sabermos o que vamos fazer de um dia para o outro é ótimo!! Já vamos preparados para tal: temos a gestão de trabalho feita entre nós, a farda pronta para o processo produtivo alocado, etc. Resultou também a que houvesse mais diálogo entre nós, as pessoas sentiram-se mais animadas para o trabalho e acabam por se ajudar mais umas às outras, sem aquele medo de que os responsáveis não deixassem sem primeiro pedir autorização. O que acontece agora é, se for preciso, vamos ajudar-nos umas às outras em postos de trabalho mais complexos, como por exemplo, ir ao computador (sistema MES), fazer testes de vidragem, etc. De forma geral há mais tempo o que resulta em que as pessoas possam ter mais calma para fazer as coisas.”

Responsável de turno: “O quadro da produção e a forma como o planeamento de trabalho é feito agora, assim como a formação de equipas, melhorou muito a organização do nosso trabalho. Antes estávamos sempre preocupados com a distribuição dos operadores, pois só sabíamos no próprio dia os processos produtivos com os quais íamos trabalhar, e a partir daí é que fazíamos a distribuição dos operadores. Após esta alteração é tudo muito mais pratico, mais rápido, e até temos mais tempo para a passagem de turno, sendo que os operadores já não precisam de estar à nossa espera para irem para o seu posto de trabalho. “

5.4 Melhorias da comunicação entre departamentos

Com a implementação das reuniões diárias entre os departamentos de compras, logística, produção e expedição, tornou possível melhorar significativamente os problemas identificados de comunicação

ineficiente entre departamentos. O compromisso dos responsáveis dos departamentos também foi um aspeto verificado, na medida em que os próprios preparavam com alguma antecedência as reuniões e as informações que queriam partilhar com os restantes intervenientes, o que tornava as reuniões ainda mais eficazes.

5.5 Redução das falhas de venda de produtos de retalho alimentar

Com recurso à monitorização das falhas de venda dos produtos do comércio de retalho alimentar, realizada diariamente pelo departamento administrativo da empresa, foi possível estimar as melhorias resultantes da criação e implementação dos pontos e quantidades de encomenda dos produtos que sofrem transformação na empresa.

Na Figura 40 pode se apurar os resultados da implementação do sistema proposto, implementação essa realizada no final do mês de março. Constata-se que, entre o mês de março e o mês de abril existiu um decréscimo de 587 unidades de produto que ficaram por vender. Em termos médios, enquanto nos primeiros três meses do ano ficaram por vender 1129 unidades de produto/mês, nos dois meses seguintes, apenas ficaram por vender, em média, 23 unidades de produto/mês, uma redução de 98% das falhas de vendas.

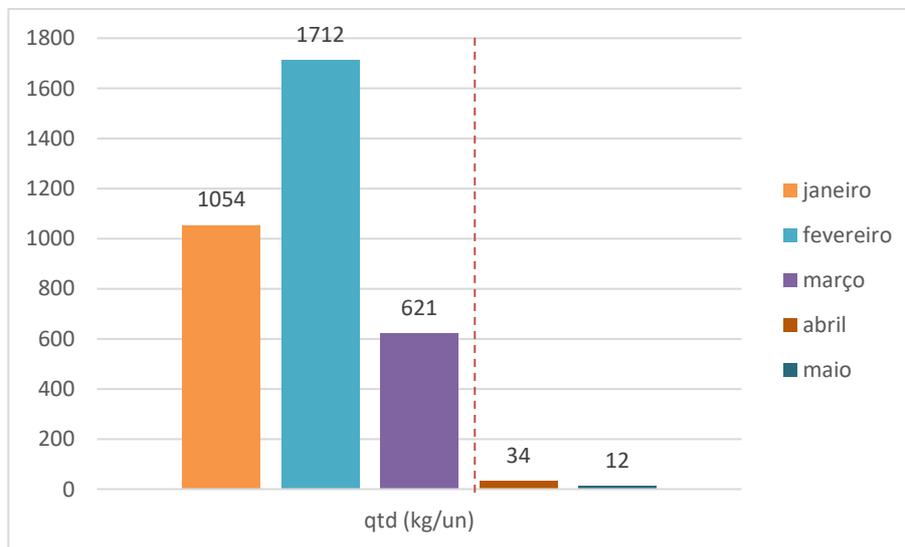


Figura 40: Falhas de vendas dos produtos que sofrem transformação (quantidade) [Janeiro-Maio]

Importa mencionar que, apesar da implementação do sistema ter tido um enorme impacto nos resultados obtidos, como se verifica na figura acima mencionada, também o repentino decréscimo da procura dos clientes de grandes superfícies, ocorrida durante o mês de abril, resultou numa maior eficácia de reposta aos clientes do mercado de retalho alimentar. Ainda assim, acredita-se que, apenas com a alteração do método utilizado para o controlo e gestão dos produtos, as melhorias observadas

seriam evidentes, já que deixaria de ser necessário os produtos atingirem a rotura, para o departamento de logística proceder a um novo pedido/encomenda.

Para além disso, a criação e implementação da filosofia do ponto de encomenda, que substituiu o inventário semanal e manual realizado, permitiu promover uma maior envolvimento dos operadores das câmaras de refrigeração e simplificar a robustez do controlo dos stocks.

Tendo em consideração a redução das vendas ocorridas no mês de abril, realizou-se uma análise à taxa de rotura de stock identificada nos primeiros três meses do ano 2022, assim como dos dois meses seguintes à implementação do novo método de controlo de gestão, representada através da Figura 41.

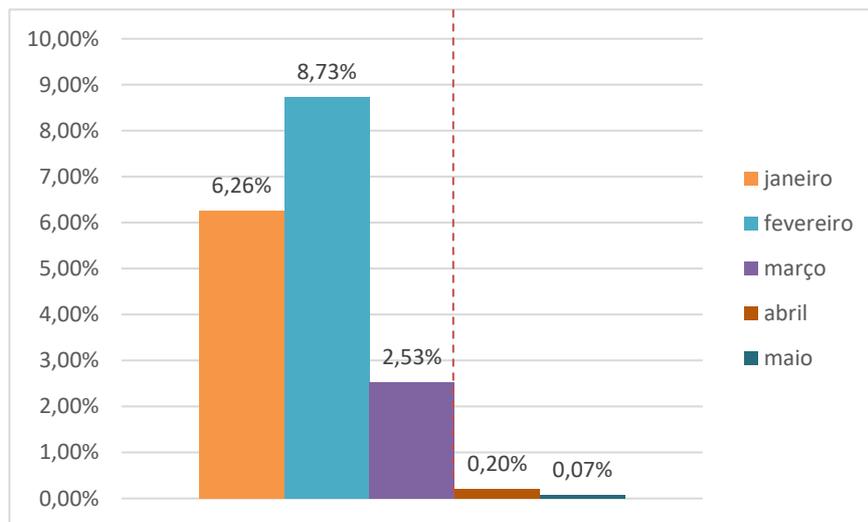


Figura 41: Taxa de rotura de stock [janeiro - maio]

5.6 Resumo dos resultados obtidos

Na Tabela 7 estão representados os principais resultados obtidos através das melhorias sugeridas e implementadas ao longo do projeto realizado.

Tabela 7: Resumo dos resultados obtidos através das propostas de melhoria implementadas

<i>Proposta de Melhoria</i>	<i>Resultados obtidos/esperados</i>
<i>Rearranjo da operação 1 e 2 da linha de embalagem da termoformadora</i>	Aumento da taxa de produção em 25%; Aumento de 5% a eficiência da linha; Aumento da produtividade em 10 uni/hora/homem (cerca de 25%); Aumento da produção em 58 uni/hora.
<i>Correção aos tapetes da linha de embalagem da Loteadora e balanceamento da linha através de uma nova distribuição dos operadores e tarefas aos postos</i>	Aumento da produtividade em 8 uni/hora/homem (cerca de 13%); Aumento da produção em 37% (390uni/hora para 534 uni/hora); Redução dos defeitos em 40%.
<i>Alteração do posicionamento da serra principal da zona de corte</i>	Redução das deslocções dos operadores das serras secundárias, em média, de 8 metros/deslocação; Redução dos desperdícios de movimentação e transporte, e conseqüente aumento do tempo de valor acrescentado ao produto.
<i>Criação de equipas de trabalho e implementação do quadro de planeamento da produção</i>	Autonomia dos colaboradores; Desenvolvimento das competências e entreajuda das equipas de trabalho; Aumento da polivalência e flexibilidade dos operadores em todos os postos de trabalho;
<i>Implementação de reuniões informativas diárias entre departamentos</i>	Redução das perdas de informação e das perdas de tempo em busca de informação; Maior facilidade para realização do planeamento da produção; Melhoria da comunicação entre departamentos; Maior compromisso dos responsáveis dos departamentos
<i>Implementação de um modelo de aprovisionamento de stocks</i>	Redução das falhas de venda em 98%; Redução da taxa de rotura de stock em 97,7%

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de dissertação desenvolvido na empresa Guimarpeixe – Comércio de Produtos Alimentares, S.A. tinha como objetivo a melhoria contínua dos processos e métodos utilizados diariamente na empresa. Neste capítulo estão apresentadas as principais considerações e reflexões sobre o trabalho realizado, assim como as propostas e os efeitos que as mesmas surtiram no dia-a-dia da empresa. Para além disso, serão também sugeridas propostas e oportunidades de melhoria para trabalho futuro, mantendo a empresa em busca da melhoria contínua das suas operações.

6.1 Conclusões

O objetivo inicial desta dissertação consistia na melhoria das operações da empresa. O processo de melhoria foi, por isso, dividido em fases, de acordo com o foco e departamento a analisar pretendido. Iniciou-se o projeto com a análise do estado atual do departamento da produção, mais concretamente com a análise aos processos produtivos existentes na unidade. Para esta análise usaram-se ferramentas de análise tais como análise de pareto (análise ABC), análise dos fluxos produtivos, técnicas de cronometragem, diagrama de *Spaghetti*, entre outras.

Concluída a análise ao sistema produtivo da empresa tornaram-se evidentes alguns focos de problemas e desperdícios existentes. Foram identificados problemas relacionados com o desbalanceamento dos postos de trabalho, a falta de manutenção dos equipamentos, *layout* desajustado, atividades de valor não acrescentado, inexistência de planeamento da produção antecipado e ainda a falta de autonomia dos operadores. Para combater os problemas identificados, foram assumidos objetivos como a redução dos desperdícios e dos custos produtivos, o aumento da produtividade e a melhoria das condições de trabalho dos operadores.

A partir dos problemas observados no sistema produtivo da empresa surgiu a necessidade de encontrar soluções para cada um dos pontos críticos identificados. Foram, assim, sugeridas alterações aos postos, aos métodos e equipamentos utilizados, com vista a simplificar e melhorar as operações diárias de cada processo produtivo. As propostas sugeridas passaram desde o rearranjo das mesas de trabalho até à reformulação dos tapetes e equipamentos de embalagem, realizadas com o objetivo de combater os desperdícios, o desbalanceamento ou mesmo de eliminar a existência de equipamentos obsoletos. Relativamente à proposta de rearranjo da mesa de trabalho da linha de embalagem da termoformadora, as melhorias obtidas foram o aumento da produtividade e da taxa de produção em 25%. Já a reformulação dos tapetes e dos equipamentos de embalar da linha de embalagem da

loteadora permitiu obter melhorias significativas no principal desperdício identificado nesta linha: o defeito. A elevada percentagem de sacos com defeitos observados nesta linha (50%), ou seja, com pesos errados, levou à necessidade de eliminar o cruzamento de tapetes reconhecido, permitindo alcançar melhorias em vários produtos transformados na linha. Com esta proposta foi possível alcançar um aumento da produtividade de 13% e uma redução dos defeitos em 40%.

Aquando da análise às linhas de embalagem da empresa, foi perceptível a necessidade de melhoria de fluxo de produto intermédio na zona de corte, entre a serra principal e as serras secundárias. Esta necessidade surgiu do desperdício identificado de movimentação e transporte de produto entre os dois postos. Desta forma, foi sugerida a alteração da localização da serra principal, fazendo uso dos tapetes rolantes que separam os dois postos, obtendo assim reduções significativas na movimentação e transporte dos operadores. Com esta alteração foram conseguidos reduções a nível de movimentações dos operadores da serra principal em 1310 metros/turno e uma redução de 240 metros/turno dos operadores das serras secundárias.

Resultante ainda da falta de rotatividade e polivalência identificada no sistema produtivo, bem como da inexistência de um planeamento antecipado que conseguisse colmatar as perdas de tempo no início de um turno, foi sugerida a criação de um quadro de planeamento capaz de dar resposta às necessidades dos operadores e dos responsáveis de turno, simplificando o trabalho dos mesmos. Acrescido ao quadro de planeamento, surgiu a necessidade de implementação de um sistema de rotatividade no centro das equipas de trabalho, também concebidas no decorrer do projeto desta dissertação, que pudesse auxiliar os operadores a desenvolver competências que, no dia-a-dia, não se arriscavam a desenvolver e a trabalhar em postos de trabalho que não estivessem habituados a ocupar. O quadro de planeamento permitiu desenvolver uma gestão visual efetiva aos responsáveis e colaboradores, capaz de reduzir a ocorrência de erros e retrabalho associado, assim como assegurar uma maior noção geral do dia-a-dia produtivo.

Passando para uma análise realizada ao departamento de logística, foi destacado o problema reconhecido através da análise dos dados relativos às falhas de venda do mercado de retalho alimentar. As falhas identificadas são resultado do ineficiente controlo dos produtos, que conduzia muitas vezes à rotura de stock, maioritariamente em produtos que sofrem transformação na empresa. Foi, por este motivo, criado um modelo de aprovisionamento de stocks que fosse capaz de responder às necessidades do mercado, assim como, de contrariar a rotura de stock frequentemente atingida. O modelo realizado obteve melhorias, mais concretamente um aumento de vendas percentual de 98%, comparando os primeiros três meses do ano de 2022 aos dois meses seguintes.

A principal dificuldade encontrada no decorrer do projeto desta dissertação compreendeu a resistência à mudança sentida em grande parte das sugestões propostas, que alterassem a dinâmica de trabalho desenvolvida ao longo dos anos na empresa. Também a indústria em questão demonstrou ser um dos entraves à implementação de propostas de melhoria, sendo uma indústria com bastantes restrições legais que devem ser asseguradas em toda e qualquer alteração realizada.

Relativamente aos pontos de maior relevância neste projeto, destaca-se o constante envolvimento da gestão e a entejuda e compreensão que os mesmos fizeram acompanhar, que auxiliou os resultados positivos deste projeto fossem possíveis.

Com este projeto foi possível à autora do mesmo obter um contacto com um contexto industrial com diversas limitações associadas e que não apresenta ainda muitas investigações na área. Este facto tornou um desafio maior todo o trabalho desenvolvido, mas que, com a resiliência e a qualidade de ferramentas como o *Lean* foi possível obter.

6.2 Trabalhos futuros

No que diz respeito a trabalhos futuros, inicialmente propõe-se à empresa a concretização da sugestão que não foi possível materializar durante o desenvolvimento do projeto. Assim sendo, a eliminação do posto de trabalho de VNA na linha de embalamento da Multicabeçal depreende-se como a primeira recomendação concretizada, já que é uma atividade de bastante ímpeto no normal funcionamento da empresa.

De igual forma, e decorrente das sugestões implementadas, importa referir que o balanceamento das linhas de embalamento deve ser um processo que se deve realizar continuamente já que existem constantemente oportunidades de melhoria e formas de fazer sempre mais e melhor.

Foram também identificadas oportunidades para dar continuidade à busca contínua da melhoria dos processos, tarefas e métodos utilizados na empresa. Identificou-se a necessidade de formação dos operadores a respeito dos desperdícios encontrados no sistema produtivo da empresa, já que esta ação representa um ponto fulcral para a redução das principais atividades de VNA existentes. Para além disso, também a criação de um sistema de sugestões de melhorias eficaz por equipas operacionais representa vantagens para o sucesso das propostas e do sistema da empresa. Assim, o envolvimento e o aproveitamento do potencial humano promove o sucesso do sistema de melhoria contínua no qual a empresa está a laborar.

Relativamente ao controlo e gestão dos stocks do mercado de retalho alimentar, propõe-se à empresa o contínuo rastreamento das encomendas semanais e deteção de possíveis alterações da procura devido à sazonalidade a que os produtos estão sujeitos.

Por fim, importa ressaltar que todo o trabalho realizado pela autora desta dissertação, numa próxima fase, deve ser seguido e mantido em constante controlo tanto pelo departamento da produção, como pelos restantes departamentos a que as ações implementadas fizeram alterações no seu trabalho diário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, A. C., Dinis-Carvalho, J., & Sousa, R. M. (2012). Lean production as promoter of thinkers to achieve companies' agility. *The Learning Organization*, 19(3), 219–237. <https://doi.org/10.1108/09696471211219930>
- Anoop, G. M., & Muhammed, V. S. (2020). A Brief Overview on Toyota Production System (TPS). *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 8. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2020.5415>
- Aulakh, S. S., & Gill, J. S. (2008). *Lean manufacturing a practitioner's perspective*. 1184–1188. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2008.4738057>
- Carvalho, J. C. de. (2020). *Logística e Gestão da Cadeira de Abastecimento* (3ª edição). *Code of Practice for Fish and Fishery Products*. (2020). FAO and WHO. <https://doi.org/10.4060/cb0658en>
- Coetzee, R., van der Merwe, K., & van Dyk, L. (2016). LEAN IMPLEMENTATION STRATEGIES: HOW ARE THE TOYOTA WAY PRINCIPLES ADDRESSED? *South African Journal of Industrial Engineering*, 27(3). <https://doi.org/10.7166/27-3-1641>
- Dinis-Carvalho, J. (2010). *Cultura "Lean" nas Organizações Portuguesas*. <http://pessoais.dps.uminho.pt/jdac/outros/Cultura%20Lean%20em%20Portugal.pdf>
- Dinis-Carvalho, J. (2021). *Melhoria Contínua nas Organizações* (L. Lidel - Edições Técnicas, Ed.).
- Galsworth, G. (2004). The value of vision: the language of lean production is self-ordering and self-improving. *Industrial Engineer*, 36(8).
- Guimarpeixe. (2020). <https://guimarpeixe.pt/>
- Instituto Nacional de Estatística. (2021). *Estatísticas da Pesca - 2020*. <https://www.ine.pt/xurl/pub/280980980>
- Jayamaha, N. P., Wagner, J. P., Grigg, N. P., Campbell-Allen, N. M., & Harvie, W. (2014). Testing a theoretical model underlying the 'Toyota Way' – an empirical study involving a large global sample of Toyota facilities. *International Journal of Production Research*, 52(14), 4332–4350. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.883467>
- Krafcik, J. F. (1988). Triumph Of The Lean Production System. *Sloan Management Review*, 41–52.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way - 14 Management Principles From The World'S Greatest Manufacturer* (McGraw-Hill).

- Liker, J. K., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook*. The McGraw-Hill Companies, Inc. <https://doi.org/10.1036/0071448934>
- Maia, L. C., Alves, A. C., & Leão, C. P. (2011). *Metodologias para implementar Lean Production : uma revisão crítica de literatura* (Edições INEGI, Ed.). <http://hdl.handle.net/1822/18874>
- Marksberry, P. (2011). The Toyota Way – a quantitative approach. *International Journal of Lean Six Sigma*, 2(2), 132–150. <https://doi.org/10.1108/20401461111135028>
- Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6), 662–673. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Narusawa, T., & Shook, J. (2009). *Kaizen Express: Fundamentals for Your Lean Journey*. Lean Enterprise Institute.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production* (Productivity Press).
- OIO-DPS. (2011). *Investigação Operacional II - Caderno de Apontamentos das Aulas Teóricas*.
- Ortiz, C. A. (2006). *Kaizen Assembly: Designing, Constructing, and Managing a Lean Assembly Line*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420006605>
- Planje, P. (2015). *MULTI-MOMENT-ANALYSIS (MMA) - A new of way of getting information about your organization*. <http://www.multimomentanalysis.com/>
- Plenert, G. (2017). *Discover Excellence: An Overview of the Shingo Model and Its Guiding Principles* (Shingo Institute, Ed.).
- Reason, P. (2006). Choice and quality in action research practice. *Journal of Management Inquiry*, 15(2), 187–203. <https://doi.org/10.1177/1056492606288074>
- Shingo Institute. (2020). *The Shingo Model*. <https://shingo.org/shingo-model/>
- Shingo, S. (1981). *A Study of the Toyota Production System From an Industrial Engineering Viewpoint* (Revised Edition). Productivity Press.
- Sony, M. (2019). Implementing sustainable operational excellence in organizations: an integrative viewpoint. *Production and Manufacturing Research*, 7(1), 67–87. <https://doi.org/10.1080/21693277.2019.1581674>
- Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., & Uchikawa, S. (1977). Toyota production system and kanban system materialization of just-in-time and respect-for-human system. *International Journal of Production Research*, 15(6), 553–564. <https://doi.org/10.1080/00207547708943149>
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. In *Quarterly* (Vol. 23, Issue 4).
- Waters, D. (2003). *Logistics : an introduction to supply chain management*.

Womack, J., & Jones, D. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*.

Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1990). *The Machine That Changed The World*. New York: Rawson Associates.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – PRODUTOS COMERCIALIZADOS PELA EMPRESA

PROCESSO PRODUTIVO	LOTEADORA	CALIBRADORA	TERMOFORMADORA	GRANEL	MULTICABEÇAL	DIBAL	UNIDADES MEDIDA (kg)
1523003 - Sardinha Saco 1kg P.L.E.	X	X					211200
1523007 - Sardinha Inteira Saco 10x1kg PL Sol & Mar	X	X					195600
1G13015 - Pescada Média Congelada AT				X			195235
1G22016 - Tintureira Posta Granel 1x10kg PL				X			148935
1523005 - Sardinha Inteira Saco 6x2kg PLE	X	X					138880
1522126 - Tamboril Cubos Cong. 500g 12UNCX M					X		136080
1C49002 - Preparado Marisco Sem Glúten Cuvette 10x800g PLE Ocean Sea			X				105259
1G13010 - Pescada Média Cabo Cong. Cx. 10kg PV GUIM							50289
1G33205 - Pota Tentáculos 1/2 Granel 1x10 Kg PL				X			48762,1
1B13015 - Pescada Chile Nº9 Inteira Envolta 1x16kg PL						X	48837,93
1S12040 - Pescada A/S Posta Fritar Saco 10x1kg PLE MSC	X						39360
1S11211 - Pescada A/S Filete Saco 12x800g PLE	X	X					34992
1B13029 - Pescada Chile Nº9 Inteira Envolta PV						X	28279,961
1G13217 - Pescada Chile Nº9 Inteira Granel PV				X			24576,84
1522015 - Tintureira Cubos Saco 20x500gr PLE					X		22680
PESN3027 - Pescada N.3 Argentina Granel				X			21500
2B13006 - Pescada N3 Envolta KG						X	19797,09
1S11210 - Pescada Filete Africa do Sul Saco 400g PLE	X	X					19626
PESN2003 - Pescada N.2 Argentina Granel				X			19200
1G11002 - Pescada Argentina Filete Granel 2x5Kg PL				X			16859
1G33204 - Potas Congeladas CX. 10KG GUIMARPEIXE				X			15470
1C43007 - Ameijã-Vietnamita Cuv. 2kg Mchef			X				13200
1G22022 - Cação Lombo Granel 1x10kg PL				X			13000
1C29005 - Calderada de Peixe 8x700g PLE			X				12600
1C49210 - Salada de Marisco Cuvette 8x700g PLE Sem Glúten			X				12046,3
SAR003 - Sardinha Saco Kg GMP	X	X					10731,5
PESN1005 - Pescada N.1 Africa Sul cx 20 kg GMP				X			10080
RABPES003 - Rabos Pescada Africa Sul Granel GMP				X			8870
1S12046 - Pescada A/S Posta Fritar Saco 10x1kg PLE	X						8560
PESN1010 - Pescada N.1 Granel				X			8195
1G23219 - Red Fish 300/500 Inteiro Granel 1x10kg PL SONAE				X			8100
1G23042 - Carapau Nacional 2/3 Inteiro Granel 1x20kg PL (Só Etiquetar)				X			7940
1G23216 - Red Fish Inteiro Médio Granel 1x10 kg PL				X			7674
1G23011 - SARDINHA CONGELADA CONG. CX. KG GP				X			6414
1S12212 - Pescada Posta Cozer Chile Saco 700g PLE	X						6174
1S11007 - Pescada A/S Filete Saco 20x400g PLE MSC	X	X					6052,2
1C45209 - Miolo de Mexilhão UN - 800GR			X				5990,4
SAR002 - Sardinha Granel GMP				X			5761
PESN3030 - Pescada N.3 Africa do Sul Granel				X			5437
1C49209 - Mexilhão 1/2 Concha 8x800g			X				5299,2
MRU004 - Maruca Inteira Granel				X			5250
1G33206 - Pota Tentáculos 2/3 Granel 1x10 Kg PL				X			4960
1V43009 - Sapateira Coz. Grande Selecao Cong. Kg						X	4800
AMEVET002 - Ameijoia Vietnamita 500GR GMP			X				4392,5
1C45208 - Miolo Camarão 30/50 Cuv.400g LB			X				4371,2
MIOEX002 - Miolo Mexilhão GMP LB			X				4181
1G13019 - Pescada Nº1 Inteiro Granel 1x10kg PL Promoção				X			3810
1G13209 - Pescada Média Congelada Granel 1x10kg				X			3730
1C33102 - Tentáculos de Pota Cuvette 10x800g PL (Só etiquetar)						X	3544
1G33216 - Pescada Argentina Grande Inteira Granel 1x10kg PL				X			3260
1S23207 - Sardinha Saco (Pelinga) 10x1kg PL					X		2920
1S23208 - Sardinha Inteira Saco 10x1kg PL	X						2900
1G23043 - Perca 1/3 Inteiro Granel 1x20kg PL				X			2720
CENPES001 - Centros Pescada							2622,045
SARCON002 - Sapateira Ultracongelada 600g-800g						X	2580,28
1G12223 - Pescada Argentina Posta Cozer Granel 1x10Kg PL				X			2560
PREARR004 - Preparado Arroz Marisco 700g GMP			X				2545,2
1S12024 - Pescada A/S Posta Cozer Saco 8x1Kg PL Natfish MSC	X						2520
1G13009 - Pescada Pequena Cong. CX. 10kg Guim.				X			2394
CALCOV002 - Calderada Cuvette Kg GMP			X				2303
1G13203 - Pescada Grande Cong. CX. 10KG Guimarpexe				X			2214
1G12221 - Pescada Argentina Posta Cozer Granel 1x6Kg PL				X			1944
1S23213 - Carapau Pequeno Inteiro Saco 10x1kg PL	X						1900
1C49218 - Preparado P/Arroz de Marisco Cuvette 12x350g PLE Sem Glúten			X				1809,85
1S11204 - Pescada Filete Africa do Sul Saco 700g PLE	X	X					1583,4
TINT003 - Tintureira Posta Granel GMP				X			1550
FILPES007 - Filetes Pescada Africa do Sul Granel				X			1503
BACBAD001 - Bacalhau Demolhado Badanas Granel (Só etiquetar)				X			1480
1C49005 - Preparado Marisco Sem Glúten Cuvette 6x800g PLE Aqualusa			X				1457,6
1S22111 - Carapau Médio Saco 10x1kg							1410
1S22116 - Cubos Tamboril Congelados 500G					X		1410
1S22013 - Tamboril 200/300 Lombos Saco 10x1kg PL							1376
1G23033 - Red Fish Grande Inteiro Granel 1x10kg PL				X			1220
1C33006 - Polvo 3-4 kg Inteiro Cuvette PV						X	1079,179
FILPES006 - Filetes Pescada Africa Sul Saco kg GMP	X						990
1S12221 - Pescada Posta Cozer Saco 10x1kg PL (export)	X						900
1S33103 - Lula Limpa Saco 10x1 kg PL					X		890
1V52206 - Bacalhau Dem. Lombo Médio Vácuo 8x700g PLE			X				858,2
1S12219 - Pescada Posta Fritar Saco 10x1kg PL (export)	X						770
1C29001 - Calderada de Peixe 8x1 Kg PL			X				752
PEIESP003 - Peixe-Espada-Preto Posta Saco kg	X						730
1G43021 - Camarão 30/40 Inteiro Granel 1x8Kg PL				X			664
1G23016 - Sardinha Pelinga Inteira Granel 1x10 Kg PL					X		658
1G12222 - Pescada Argentina Posta Fritar Granel 1x6Kg PL				X			648
RABPES002 - Rabos Pescada Argentina Granel GMP				X			640
1G43013 - Camarão 40/60 Cozido Inteiro Granel 1x5Kg PL (SÓ ETIQUETAR)				X			611
RABPES005 - Rabos Pescada Chile Granel GMP				X			600
BACPOS005 - Bacalhau Demolhado Posta C/Lombo Hig. GMP			X				586
1S23219 - Sardinha Pequena Congelada Sc 500 GR					X		562
PESN0005 - Pescada N.0 Argentina Granel GMP				X			540
1C33211 - Polvo #5 Kg Cuvette PV PL						X	527,22
1C45001 - Ameijoia Dourada Miolo Cuv. 12x400gr PL			X				520
1G43205 - Camarão Argentina 10/20 Inteiro Granel 1x7kg PL				X			497
1S33104 - Pota Inteira Saco 10x1kg PL							470
PESN3017 - Pescada N.3 Chile Granel				X			455,3
MIOAMED04 - Miolo Ameijoia Zebra GMP LB			X				435,2
1C49222 - Preparado P/Arroz de Marisco Cuvette 8x700g PLE Sem Glúten			X				382,9
1S13101 - Marmota Inteira C/Rabo na Boca Saco 10x1kg PL							370
1C34001 - Pota Tentáculo Fatiado Cozido Cuvette 10x1kg PL			X				360

APÊNDICE 2 – OBSERVAÇÕES DA ANÁLISE MULTIMOMENTO

	Observação	Colaborador	Posto	Operação	Avaliação
DIA 1	1	1	Escritório	No computador	Não acrescenta valor
	2	2	Escritório	No computador	Não acrescenta valor
	3	3	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	4	4	Loteadora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor
	5	5	Desagregação	Desagregar produto	Acrescenta valor
	6	6	Loteadora	Pesar saco	Acrescenta valor
	7	7	Loteadora	Pesar saco	Acrescenta valor
	8	8	Loteadora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor
	9	9	Dibal	Etiquetar Caixa	Acrescenta valor
	10	10	Loteadora	Embalamento	Acrescenta valor
	11	11	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	12	12	Desagregação	Movimentação	Não acrescenta valor
	13	1	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	14	2	Loteadora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor
	15	3	Calibradora	Movimentação	Não acrescenta valor
	16	4	Calibradora	Montar caixas	Não acrescenta valor
	17	5	Calibradora	Montar caixas	Não acrescenta valor
	18	6	Calibradora	Montar caixas	Não acrescenta valor
	19	7	Calibradora	Montar caixas	Não acrescenta valor
	20	8	Desagregação	Movimentação	Não acrescenta valor
	21	9	Loteadora	Embalamento	Acrescenta valor
	22	10	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	23	1	Corte	Corte	Acrescenta valor
	24	2	Corte	Corte	Acrescenta valor
	25	3	Calibradora	Aguardar Produto	Não acrescenta valor
	26	4	Corte	Corte	Acrescenta valor
	27	5	Calibradora	Aguardar Produto	Não acrescenta valor
	28	6	Calibradora	Paletização	Acrescenta valor
	29	7	Corte	Colocar produto mesa de corte	Não acrescenta valor
	30	8	Corte	Corte	Acrescenta valor
	31	9	Corte	Colocar produto mesa de corte	Não acrescenta valor
DIA 2	32	1	Escritório	No computador	Não acrescenta valor
	33	2	Escritório	No computador	Não acrescenta valor
	34	3	Corte	Corte	Acrescenta valor
	35	4	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	36	5	Cefalopedes	Movimentação	Não acrescenta valor
	37	6		Movimentação	Não acrescenta valor
	38	7	Loteadora	Pesar saco	Acrescenta valor
	39	8	Corte	Corte	Acrescenta valor
	40	9	Corte	Corte	Acrescenta valor
	41	10	Calibradora	Paletização	Acrescenta valor
	42	11	Loteadora	Preencher Ficha de Produção	Não acrescenta valor
	43	1	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	44	2	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor
	45	3	Loteadora	Espera	Não acrescenta valor
	46	4	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	47	5	Calibradora	Montar caixas	Não acrescenta valor
	48	6	Loteadora	Embalamento	Acrescenta valor
	49	1	Corte	Movimentação	Não acrescenta valor
	50	2	Corte	Corte	Acrescenta valor
	51	3	Calibradora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	52	4	Calibradora	Montar caixas	Não acrescenta valor
	53	5	Corte	Corte	Acrescenta valor
	54	6	Loteadora	Montar caixas	Não acrescenta valor
	55	7	Corte	Corte	Acrescenta valor
	56	8	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	57	9	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	58	10	Loteadora	Pesar saco	Acrescenta valor
59	1	Loteadora	Embalamento	Acrescenta valor	
60	2	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor	
61	3	Loteadora	Falar	Não acrescenta valor	
62	4	Loteadora	Falar	Não acrescenta valor	
63	5	Loteadora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor	
64	6	Corte	Corte	Acrescenta valor	
65	7	Corte	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor	
DIA 3	66	1	Escritório	Imprimir Etiquetas	Não acrescenta valor
	67	2	Escritório	Computador	Não acrescenta valor
	68	3	Corte	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor
	69	4	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor
	70	5	Vidragem	Movimentação	Não acrescenta valor
	71	6	Corte	Corte	Acrescenta valor
	72	7	Corte	Transporte Produto	Não acrescenta valor
	73	8	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor
	74	9	Calibradora	Montar caixas	Não acrescenta valor
	75	1	Granel	Montar caixas	Não acrescenta valor
	76	2	Granel	Ensacar produto	Acrescenta valor
	77	3	Corte	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor
	78	4	Granel	Pesar saco	Acrescenta valor
	79	5	Corte	Limpeza da Serra	Não acrescenta valor

DIA 3	80	6	Corte	Corte	Acrescenta valor
	81	1	Corte	Corte	Acrescenta valor
	82	2	Embalamento	Movimentação	Não acrescenta valor
	83	3	Vidragem	Descolar produto	Acrescenta valor
	84	4	Escritório	Parado	Não acrescenta valor
	85	5	Escritório	Preencher Ficha de Produção	Não acrescenta valor
	86	6	Granel	Paletização	Acrescenta valor
	87	7	Granel	Pesar saco	Acrescenta valor
88	8	Corte	Corte	Acrescenta valor	
DIA 4	89	1	Corte	Movimentação	Não acrescenta valor
	90	2	Corte	Corte	Acrescenta valor
	91	3	Corte	Corte	Acrescenta valor
	92	4	Corte	Espera	Não acrescenta valor
	93	5	Vidragem	Descolar produto	Acrescenta valor
	94	6	Calibradora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor
	95	7	Calibradora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	96	8	Calibradora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	97	9	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor
	98	10	Calibradora	Espera	Não acrescenta valor
	99	11	Granel	Movimentação	Não acrescenta valor
	100	12	Granel	Pesar saco	Acrescenta valor
	101	1	Corte	Corte	Acrescenta valor
	102	2	Corte	Corte	Acrescenta valor
	103	3	Corte	Parado	Não acrescenta valor
	104	4	Calibradora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor
	105	5	Vidragem	Descolar produto	Acrescenta valor
	106	6	Vidragem	Descolar produto	Acrescenta valor
	107	7	Calibradora	Montar caixas	Não acrescenta valor
	108	8	Calibradora	Montar caixas	Não acrescenta valor
	109	9	Calibradora	Embalamento	Acrescenta valor
	110	10	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor
	111	11	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	112	12	Loteadora	Pesar saco	Acrescenta valor
	113	13	Loteadora	Montar caixas	Não acrescenta valor
	114	14		Espera	Não acrescenta valor
	115	1	Corte	Corte	Acrescenta valor
	116	2	Corte	Limpeza da Serra	Não acrescenta valor
	117	3	Corte	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor
	118	4	Granel	Embalamento	Acrescenta valor
	119	5	Granel	Montar caixas	Não acrescenta valor
	120	6	Loteadora	Falar	Não acrescenta valor
	121	7	Loteadora	Colar etiqueta	Acrescenta valor
	122	8	Vidragem	Descolar produto	Acrescenta valor
	123	9	Calibradora	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor
	124	10	Calibradora	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor
	125	11	Granel	Movimentação	Não acrescenta valor
	126	12	Corte	Corte	Acrescenta valor
	127	1	Corte	Corte	Acrescenta valor
	128	2	Corte	Corte	Acrescenta valor
	129	3	Corte	Corte	Acrescenta valor
	130	4	Granel	Embalamento	Acrescenta valor
	131	5	Granel	Passar caixa detetor de metais	Acrescenta valor
	132	6	Calibradora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	133	7	Calibradora	Movimentação	Não acrescenta valor
	134	8	Calibradora	Montar caixas	Não acrescenta valor
	135	1	Corte	Corte	Acrescenta valor
	136	2	Corte	Corte	Acrescenta valor
137	3	Corte	Corte	Acrescenta valor	
138	4	Granel	Montar caixas	Não acrescenta valor	
139	5	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor	
140	6	Granel	Embalamento	Acrescenta valor	
141	7	Calibradora	Ensacar produto	Acrescenta valor	
142	8	Calibradora	Embalamento	Acrescenta valor	
143	9	Vidragem	Desagregar produto	Acrescenta valor	
144	10	Calibradora	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor	
145	1	Granel	Falar	Não acrescenta valor	
146	2	Granel	Falar	Não acrescenta valor	
147	3	Termoformadora	Embalamento	Acrescenta valor	
148	4	Termoformadora	Parado	Não acrescenta valor	
149	5	Calibradora	Ensacar produto	Acrescenta valor	
150	6	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor	
151	7	Calibradora	Movimentação	Não acrescenta valor	
152	8	Calibradora	Transporte Produto	Não acrescenta valor	
153	9	Calibradora	Embalamento	Acrescenta valor	
154	10	Calibradora	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor	
155	1	Calibradora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor	
156	2	Termoformadora	Ensacar produto	Acrescenta valor	
157	3	Calibradora	Embalamento	Acrescenta valor	
158	4	Termoformadora	Etiquetar Caixa	Acrescenta valor	
159	5	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor	
160	6	Calibradora	Movimentação	Não acrescenta valor	

DIA 5	161	1	Corte	Corte	Acrescenta valor
	162	2	Corte	Corte	Acrescenta valor
	163	3	Corte	Corte	Acrescenta valor
	164	4	Calibradora	Movimentação	Não acrescenta valor
	165	5	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor
	166	6	Calibradora	Movimentação	Não acrescenta valor
	167	7	Calibradora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	168	8	Granel	Montar caixas	Não acrescenta valor
	169	9	Granel	Pesar saco	Acrescenta valor
	170	10	Granel	Montar caixas	Não acrescenta valor
	171	11	Calibradora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor
	172	1	Corte	Corte	Acrescenta valor
	173	2	Corte	Lavagem das Mãos	Não acrescenta valor
	174	3	Corte	Corte	Acrescenta valor
	175	4	Granel	Ensacar produto	Acrescenta valor
	176	5	Granel	Pesar saco	Acrescenta valor
	177	6	Granel	Computador	Não acrescenta valor
	178	7	Calibradora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	179	8	Calibradora	Embalamento	Acrescenta valor
	180	9	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor
	181	10	Calibradora	Paletização	Acrescenta valor
	182	11	Calibradora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor
	183	12	Vidragem	Desagregar produto	Acrescenta valor
	184	1	Calibradora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	185	2	Granel	Ensacar produto	Acrescenta valor
	186	3	Granel	Montar caixas	Não acrescenta valor
	187	4	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor
	188	5	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor
	189	6	Vidragem	Desagregar produto	Acrescenta valor
	190	1	Corte	Corte	Acrescenta valor
	191	2	Corte	Corte	Acrescenta valor
	192	3	Corte	Corte	Acrescenta valor
	193	4	Granel	Montar caixas	Não acrescenta valor
	194	5	Granel	Ensacar produto	Acrescenta valor
	195	6	Calibradora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	196	7	Calibradora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	197	8	Calibradora	Montar caixas	Não acrescenta valor
	198	9	Calibradora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor
	199	1	Corte	Corte	Acrescenta valor
	200	2	Corte	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor
	201	3	Corte	Corte	Acrescenta valor
	202	4	Granel	Embalamento	Acrescenta valor
203	5	Granel	Transporte Produto	Não acrescenta valor	
204	6	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor	
205	7	Calibradora	Arrumar posto trabalho	Não acrescenta valor	
206	8	Calibradora	Ensacar produto	Acrescenta valor	
207	9	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor	
208	10	Loteadora	Pesar saco	Acrescenta valor	
209	11	Loteadora	Etiquetar Caixa	Acrescenta valor	
210	12	Calibradora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor	
211	13	Desagregação	Transporte Canastos de Produtos	Não acrescenta valor	
212	14	Corte	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor	
213	1	Corte	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor	
214	2	Corte	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor	
215	3	Corte	Corte	Acrescenta valor	
216	4	Granel	Ensacar produto	Acrescenta valor	
217	5	Granel	Arranjar Máquina de Fita Cola	Não acrescenta valor	
218	6	Calibradora	Ensacar produto	Acrescenta valor	
219	7	Calibradora	Movimentação	Não acrescenta valor	
220	8	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor	
221	9	Calibradora	Montar caixas	Não acrescenta valor	
222	10	Loteadora	Paletização	Acrescenta valor	
223	11	Loteadora	Falar	Não acrescenta valor	
224	12	Loteadora	Parado	Não acrescenta valor	
225	13	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor	
226	1	Corte	Corte	Acrescenta valor	
227	2	Corte	Corte	Acrescenta valor	
228	3	Corte	Corte	Acrescenta valor	
229	4	Granel	Ensacar produto	Acrescenta valor	
230	5	Granel	Pesar saco	Acrescenta valor	
231	6	Calibradora	Movimentação	Não acrescenta valor	
232	7	Calibradora	Colocar saco na boca da maquina	Não acrescenta valor	
233	8	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor	
234	9	Calibradora	Montar caixas	Não acrescenta valor	
235	10	Loteadora	Falar	Não acrescenta valor	
236	11	Loteadora	Falar	Não acrescenta valor	
237	12	Loteadora	Parado	Não acrescenta valor	
238	13	Loteadora	Pesar saco	Acrescenta valor	
239	14	Calibradora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor	
240	1	Corte	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor	
241	2	Corte	Limpeza da Serra	Não acrescenta valor	
242	3	Granel	Colocar Saco na Caixa	Não acrescenta valor	

DIA 5	243	4	Granel	Embalamento	Acrescenta valor
	244	5	Granel	Preencher Ficha de Produção	Não acrescenta valor
	245	6	Calibradora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor
	246	7	Calibradora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	247	8	Calibradora	Pesar saco	Acrescenta valor
	248	9	Calibradora	Embalamento	Acrescenta valor
	249	10	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	250	11	Loteadora	Embalamento	Acrescenta valor
	251	12	Loteadora	Passar caixa detetor de metais	Acrescenta valor
	252	1	Desagregação	Movimentação	Não acrescenta valor
	253	2	Granel	Parado	Não acrescenta valor
	254	3	Multicabeçal	Ensacar produto	Acrescenta valor
	255	4	Multicabeçal	Pesar saco	Acrescenta valor
	256	5	Multicabeçal	Montar caixas	Não acrescenta valor
	257	6	Multicabeçal	Preencher Ficha de Produção	Não acrescenta valor
	258	7	Loteadora	Embalamento	Acrescenta valor
	259	8	Loteadora	Pesar saco	Acrescenta valor
	260	9	Loteadora	Embalamento	Acrescenta valor
	261	10	Loteadora	Embalamento	Acrescenta valor
	262	11	Loteadora	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor
	263	12	Vidragem	Desagregar produto	Acrescenta valor
	264	1	Multicabeçal	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor
	265	2	Multicabeçal	Ensacar produto	Acrescenta valor
	266	3	Granel	Espera	Não acrescenta valor
	267	4	Multicabeçal	Pesar saco	Acrescenta valor
	268	5	Granel	Montar caixas	Não acrescenta valor
	269	6	Granel	Pesar saco	Acrescenta valor
	270	7	Multicabeçal	Embalamento	Acrescenta valor
	271	8	Multicabeçal	Embalamento	Acrescenta valor
	272	9	Granel	Paletização	Acrescenta valor
	273	10	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	274	11	Loteadora	Falar	Não acrescenta valor
	275	12	Loteadora	Falar	Não acrescenta valor
	276	1	Corte	Corte	Acrescenta valor
	277	2	Corte	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor
	278	3	Corte	Corte	Acrescenta valor
279	4	Termoformadora	Ensacar produto	Acrescenta valor	
280	5	Termoformadora	Montar caixas	Não acrescenta valor	
281	6	Granel	Embalamento	Acrescenta valor	
282	7	Dibal	Embalamento	Acrescenta valor	
283	8	Dibal	Movimentação	Não acrescenta valor	
284	9	Loteadora	Parado	Não acrescenta valor	
285	10	Loteadora	Pesar saco	Acrescenta valor	
286	11	Loteadora	Espera	Não acrescenta valor	
287	12	Vidragem	Desagregar produto	Acrescenta valor	
288	1	Loteadora	Embalamento	Acrescenta valor	
289	2	Loteadora	Pesar saco	Acrescenta valor	
290	3	Loteadora	Espera	Não acrescenta valor	
291	4	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor	
292	5	Loteadora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor	
293	6	Corte	Limpeza da Serra	Não acrescenta valor	
294	7	Corte	Limpeza da Serra	Não acrescenta valor	
295	8	Corte	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor	
296	1	Corte	Corte	Acrescenta valor	
297	2	Corte	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor	
298	3	Corte	Movimentação	Não acrescenta valor	
299	4	Loteadora	Embalamento	Acrescenta valor	
300	5	Loteadora	Pesar saco	Acrescenta valor	
301	6	Loteadora	Espera	Não acrescenta valor	
302	7	Loteadora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor	
303	8	?	Movimentação	Não acrescenta valor	
304	9	?	Movimentação	Não acrescenta valor	
305	10	?	Paletização	Acrescenta valor	
306	1	Corte	Corte	Acrescenta valor	

DIA 6	307	2	Corte	Limpeza da Serra	Não acrescenta valor
	308	3	Loteadora	Pesar saco	Acrescenta valor
	309	4	Dibal	Pesar saco	Acrescenta valor
	310	5	Loteadora	Paletização	Acrescenta valor
	311	6	Loteadora	Espera	Não acrescenta valor
	312	7	Loteadora	Espera	Não acrescenta valor
	313	8	Loteadora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor
	314	1	Corte	Corte	Acrescenta valor
	315	2	Loteadora	Paletização	Acrescenta valor
	316	3	Loteadora	Pesar saco	Acrescenta valor
	317	4	Loteadora	Espera	Não acrescenta valor
	318	5	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	319	6	Loteadora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor
	320	7	Corte	Corte	Acrescenta valor
	321	8	Corte	Limpeza da Serra	Não acrescenta valor
	322	1	Loteadora	Montar caixas	Não acrescenta valor
	323	2	Loteadora	Passar caixa detetor de metais	Acrescenta valor
	324	3	Dibal	Embalamento	Acrescenta valor
	325	4	Loteadora	Pesar saco	Acrescenta valor
	326	5	Loteadora	Ensacar produto	Acrescenta valor
	327	6	Loteadora	Espera	Não acrescenta valor
	328	7	Loteadora	Embalamento	Acrescenta valor
	329	8	Loteadora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor
	330	9	Loteadora	Lançar produto no tapete	Acrescenta valor
	331	10		Pesar saco	Acrescenta valor
	332	11	Termoformadora	Preparar Máquina (Setup)	Não acrescenta valor
	333	12	Termoformadora	Preparar Máquina (Setup)	Não acrescenta valor
	334	13		Movimentação	Não acrescenta valor
	335	1	Corte	Corte	Acrescenta valor
	336	2	Corte	Preparar Máquina (Setup)	Não acrescenta valor
	337	3	Corte	Corte	Acrescenta valor
	338	4	Termoformadora	Preparar Máquina (Setup)	Não acrescenta valor
	339	5	Dibal	Montar caixas	Não acrescenta valor
	340	6	Loteadora	Embalamento	Acrescenta valor
	341	7	Loteadora	Montar caixas	Não acrescenta valor
	342	8	Termoformadora	Preparar Máquina (Setup)	Não acrescenta valor
	343	9	Termoformadora	Preparar Máquina (Setup)	Não acrescenta valor
	344	10	Loteadora	Embalamento	Acrescenta valor
345	11	Loteadora	Embalamento	Acrescenta valor	
346	1	Corte	Corte	Acrescenta valor	
347	2	Corte	Preparar Máquina (Setup)	Não acrescenta valor	
348	3	Termoformadora	Embalamento	Acrescenta valor	
349	4	Termoformadora	Preparar Máquina (Setup)	Não acrescenta valor	
350	5	Termoformadora	Preparar Máquina (Setup)	Não acrescenta valor	
351	6	Calibradora	Limpeza da Máquina	Não acrescenta valor	
352	7	Calibradora	Limpeza da Máquina	Não acrescenta valor	
353	8	Calibradora	Limpeza da Máquina	Não acrescenta valor	
354	1	Corte	Corte	Acrescenta valor	
355	2	Corte	Corte	Acrescenta valor	
356	3	Corte	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor	
357	4	Desagregação	Desagregar produto	Acrescenta valor	
358	5	Termoformadora	Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor	
359	6		Paletização	Acrescenta valor	
360	7		Abastecer mesa de trabalho	Não acrescenta valor	
361	8		Montar caixas	Não acrescenta valor	
362	9		Paletização	Acrescenta valor	
363	10		Limpeza Mesa	Não acrescenta valor	
364	1	Termoformadora	Arranjar Máquina de Cuvetes	Não acrescenta valor	
365	2	Termoformadora	Arranjar Máquina de Cuvetes	Não acrescenta valor	
366	3	Termoformadora	Arranjar Máquina de Cuvetes	Não acrescenta valor	
367	4	Termoformadora	Arranjar Máquina de Cuvetes	Não acrescenta valor	
368	5	Corte	Corte	Acrescenta valor	
369	6	Corte	Corte	Acrescenta valor	
370	7	Corte	Corte	Acrescenta valor	
371	8	Máquina de Higienizar	Embalamento	Acrescenta valor	
372	9	Máquina de Higienizar	Espera	Não acrescenta valor	
373	1	Corte	Corte	Acrescenta valor	
374	2	Corte	Limpeza da Serra	Não acrescenta valor	
375	3	Corte	Corte	Acrescenta valor	
376	4	Corte	Corte	Acrescenta valor	
377	5	Corte	Desagregar produto	Acrescenta valor	
378	6	Termoformadora	Ensacar produto	Acrescenta valor	
379	7	Termoformadora	Ensacar produto	Acrescenta valor	
380	8	Termoformadora	Montar caixas	Não acrescenta valor	
381	9	Granel	Paletização	Acrescenta valor	
382	10	Granel	Computador	Não acrescenta valor	
383	11	Máquina de Higienizar	Ensacar produto	Acrescenta valor	
384	12	Termoformadora	Arranjar Máquina de Cuvetes	Não acrescenta valor	

APÊNDICE 2 – OBSERVAÇÕES DE SACOS COM DEFEITO NA LINHA DE EMBALAMENTO DA LOTEADORA –
 ANTES DA INTERVENÇÃO

1ª Observação	1008	1040	1020	1126	1010	1052	1024	1110	1054	1012	1016	1022
	974	1013	1030	1008	1088	1100	1010	1176	1200	1020	1004	1024
	1020	1016	982	1020	1054	966	1010	1028	1004	1028	1008	1010
	1002	960	1006	1016	940	1023	1022	1010	916	1014	1016	1114
	1034	1032	1012	1014	1006	1100	1024	1028	1014	1006	1014	1114
	986	974	1044	966	1012	922	960	1010	1010	1008	1018	968
	1006	960	994	1126	930	1006	1004	1022	1030	1012	1004	1010
	1010	1010	1030	1020	1006	1010	1016	1056	1104	1016	1022	1072
	1026	1012	1240	1140	1022	1002	1020	1030	954	1100	1006	1010
2ª Observação	1020	1016	1032	1028	1002	1012	1004	858	1006	1022	1014	1030
	1036	984	1022	1022	1014	1006	1000	1020	1000	1022	1014	1034
	1110	1006	996	998	1016	1124	1018	1098	1008	1020	1008	1012
	968	1010	1000	1014	1016	1018	1000	1004	1006	1004	1034	1120
	1006	1234	1012	1010	889	1016	1008	1006	1004	1006	1008	1142
	1016	978	1014	1012	1120	1026	1016	1010	1016	936	1106	1078
	992	1010	1018	1016	1014	1008	1020	1076	1006	1014	1002	1088
	1036	1012	1124	1006	1006	1100	1026	1010	1006	1126	1022	1112
	1020	1024	1110	1214	1010	1028	992	1014	1010	952	922	1106
3ª Observação	1026	1074	1008	1014	1074	1032	1008	1106	1114	1014	986	884
	1006	1140	1000	1006	1112	1110	1010	966	924	1006	974	1014
	1036	1010	1220	1084	960	1006	1094	1000	1026	1100	1044	1018
	1012	1012	960	922	1030	992	992	1024	1092	1024	966	1006
	1024	952	1044	964	1020	1016	1004	1012	1006	1028	1012	898
	1112	1106	1240	1006	1016	1008	926	1124	1012	1014	922	1078
	950	1014	1006	1002	1014	1022	1010	1026	884	1008	960	1100
	1012	1018	1008	1034	990	868	1012	1028	1014	960	1010	1016
	1024	1114	1020	1032	1002	960	930	1102	1010	1108	1012	1006

APÊNDICE 3 – OBSERVAÇÕES DE SACOS COM DEFEITO NA LINHA DE EMBALAMENTO DA LOTEADORA –
APÓS INTERVENÇÃO

1ª Observação	1010	1006	1020	1010	1010	926	1018	1020	1012	1018
	1022	1022	966	1022	1090	1014	1008	1006	1016	936
	1100	1020	1020	1024	1014	1026	1020	1192	1020	1010
	982	918	1014	1022	1020	1008	1020	1096	1020	1012
	1022	1016	1022	1018	1008	930	1010	1016	1016	1006
	1018	1012	1098	1186	1014	1170	1018	976	1024	1010
	1018	1020	956	1136	930	1010	1100	1018	1102	1014
	1024	1018	1014	1018	1006	1020	1020	962	1022	1024
	954	1016	1018	1012	1018	1016	1018	1018	1018	1018
2ª Observação	934	1016	920	1016	1020	1018	1006	982	930	1016
	1020	1006	1020	926	1014	1008	1010	1012	1012	988
	1022	1012	1016	1026	1020	954	986	1018	1022	1018
	1022	1018	1020	1014	928	1016	1086	1014	922	1016
	1008	1176	1014	1016	1006	1024	1022	1016	1018	1014
	1012	976	1124	1012	1006	1006	1020	1006	1024	1006
	1016	1010	1026	1008	1006	1022	1020	1016	1026	1006
	974	912	1018	1074	960	1018	1016	1090	1018	1100
	1012	1110	1010	1016	1020	1080	1014	964	1104	1018
3ª Observação	1018	1022	1018	918	1192	1020	1096	1098	974	1006
	1012	1012	1016	1014	1020	1024	1014	1186	912	1014
	1174	1016	1090	1022	1010	1014	1006	1014	1018	934
	1010	1026	1018	1020	960	964	1008	1170	1074	928
	1016	1020	1100	1008	1018	1104	922	1018	960	954
	876	954	1026	1020	1016	1018	918	976	1018	1170
	1012	986	1020	1096	1170	1100	1020	1024	1016	1020
	1018	1018	954	1020	1018	1012	1018	1014	1090	1090
1006	1022	986	1006	976	1010	1014	1104	1018	1018	