



CATÓLICA  
ESCOLA SUPERIOR DE BIOTECNOLOGIA

---

PORTO

PROPOSTAS DE MELHORIA PARA OTIMIZAÇÃO DE  
PROCESSOS NA PRODUÇÃO DE PESCADO CONGELADO

Por

Maria Inês Gil Gonçalves

Porto

julho de 2021





# CATÓLICA

## ESCOLA SUPERIOR DE BIOTECNOLOGIA

---

PORTO

### PROPOSTAS DE MELHORIA PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS NA PRODUÇÃO DE PESCADO CONGELADO

Relatório de estágio apresentado à Escola Superior de Biotecnologia da  
Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de Mestre em  
Engenharia Alimentar

Por  
Maria Inês Gil Gonçalves

Supervisor (Empresa): Engenheiro João Peixoto

Orientador (Universidade): Professora Doutora Cristina L.M. Silva

Porto  
julho de 2021



## Resumo

A presente dissertação, inserida no Mestrado em Engenharia Alimentar da Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa do Porto, representa o trabalho desenvolvido na empresa Mar Cabo – Produtos Congelados, Lda.

O objetivo principal deste trabalho era o levantamento de propostas de melhoria de forma a otimizar duas linhas de produção de pescado congelado distintas, uma destinada à selagem e embalagem de cuvetes com cefalópodes, a linha dos Cefalópodes, e uma segunda destinada ao processamento e embalagem de matérias-primas, nomeadamente Cação/Tintureira e Filetes de Pescada/Rombo, através de uma selagem a quente, a linha Calibradora/Ensacadora.

Inicialmente e com o intuito de dar resposta ao objetivo proposto, foi realizado um levantamento dos problemas associados a cada uma das linhas, a fim de perceber quais seriam passíveis de sofrer intervenção de forma a serem eliminados ou reduzidos. Seguidamente, para determinar o nível de eficiência das linhas e compreender as principais causas de desperdício foi aplicado um indicador de *performance* de produção, o *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), que permitiu analisar e identificar as principais fontes de desperdício, assim como ter uma avaliação de *performance* das linhas. Com o intuito de colmatar as perdas identificadas nas linhas foram aplicadas medidas tais como: instruções de trabalho (I.T.), de forma a ajudar os colaboradores a serem mais eficientes na metodologia de trabalho; modificações no *layout* da linha; uma determinação dos parâmetros dos equipamentos para maior eficácia, permitindo uma melhor produtividade; e por fim a apresentação destes problemas e respetivas causas num *Ishikawa* ou “diagrama espinha de peixe”, o que permitiu obter uma visão geral de cada linha de uma forma esquemática e intuitiva.

Após a aplicação destas medidas foi possível obter um aumento na eficiência global da linha Calibradora/Ensacadora em 18,4%, o que corresponde a um OEE de 82,5%, para a produção de Cação/Tintureira, e um aumento de 16,5%, correspondendo a um OEE de 64,9%, para a produção de Filetes de Pescada. Respetivamente à produção de Filetes de Rombo, o OEE obtido inicialmente foi de 52,3%, uma comparação posterior às implementações não foi possível já que, não houve nova produção deste produto. Já em relação à linha dos Cefalópodes, verificou-se um aumento médio da eficiência em 2,4%, representando um OEE de 47,4%. No entanto, este valor está associado a problemas ocorridos antes da linha em análise e não com a eficiência da própria linha. Desta forma, e tal como verificado nas últimas medições, é possível com as alterações implementadas, obter um aumento da eficiência global da linha em 18%, representando um OEE de 63%.

**Palavras-Chave:** *Lean*, OEE, *Ishikawa*, Instrução de Trabalho.

## Abstract

This dissertation, part of the Master's Degree in Food Engineering at the School of Biotechnology of the Portuguese Catholic University of Porto, reports the work developed at the company Mar Cabo – Produtos Congelados, Lda.

The main goal of this project was to propose measures that would optimize two different frozen fish production lines: one for the sealing and packaging of cuvettes with cephalopods - the Cephalopod line, and a second one for the processing and packaging of raw materials, namely Blue Shark and Hake/"Rombo" Fillets, through heat sealing - the Calibrator scale/bagger line.

Having the proposed goal in mind, initially, a survey of the problems associated with each line was carried out to understand those that could undergo an intervention so they could be eliminated or reduced. Then, to ascertain the level of efficiency of the lines and understand the main causes of waste, a production performance indicator, the *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), was applied, which allowed for analysis and identification of the main sources of loss as well as a performance review of the production lines. To help reduce identified losses in production, it was possible to apply measures such as work instructions, to help employees be more efficient in their work methodology; line layout modifications; a more effective combination of equipment parameters, which allows continuous and more fruitful production; and finally, the presentation of these problems and their causes in an *Ishikawa*, or "Fishbone Diagram", which presented an overview of each line in a schematic and intuitive way.

After applying these measures, it was possible to obtain an increase in the overall efficiency of the Calibrator scale/bagger line by 18.4%, which corresponds to an OEE of 82.5%, for the production of Blue Shark, and an increase of 16, 5%, corresponding to an OEE of 64.9%, for the production of Hake Fillets. Regarding the production of "Rombo" Fillets, the initial OEE was 52.3%, and subsequent comparison to the implementations was no longer possible as there was no new production of this product. Concerning the Cephalopods line, there was an average increase in efficiency of 2.4%%, representing an OEE of 47.4%. However, this value is associated with problems that occurred before the line analysis and not with the efficiency of the line itself. Therefore, and as verified in the last measurements, it is possible with the changes made, to obtain an increase in the overall efficiency of the line by 18%, representing an OEE of 63%.

**Keywords:** Lean, OEE, *Ishikawa*, Work Instructions.

## **Agradecimentos**

A elaboração de uma dissertação é sem dúvida um trabalho desafiador, cheio de constantes superações e acima de tudo grandes aprendizagens, de tal forma não seria possível chegar a bom porto sem a ajuda e apoio de várias pessoas.

Em primeiro agradeço à empresa Mar Cabo – Produtos Congelados, Lda. pela oportunidade de estágio curricular, que me permitiu compreender o funcionamento da indústria alimentar, bem como a resolver problemas e a tomar decisões sob pressão.

Em segundo, agradeço aos meus orientadores, engenheiro João pela disponibilidade de correção dos trabalhos enviados e respetivo acompanhamento na empresa ao longo destes meses e à Professora Doutora Cristina pela ajuda na estruturação e correção desta dissertação, para além da sua preocupação e carinho demonstrado.

Em terceiro, e como não poderia passar em vão, deixo um especial agradecimento ao meu primo Luís Pedro, por toda a ajuda inicial na compreensão das metodologias Lean e de outras ferramentas de melhoria da produção e ainda pela amabilidade com que me ajudou sempre que lhe ligava com dúvidas, e à minha prima Joana pela orientação inicial que me permitiu iniciar este trabalho, e dar-lhe um rumo.

Em seguida quero muito agradecer às pessoas que mais me ajudaram dentro da fábrica, a engenheira Sofia, responsável pela linha da Calibradora/Ensacadora, o engenheiro Luís, responsável pela linha dos Cefalópodes, e respetivos colaboradores responsáveis pelas linhas o Luís e a Matilde, o meu sincero obrigada por toda a partilha de conhecimentos e ajuda na compreensão dos problemas que iam ocorrendo nas linhas bem como possíveis resoluções.

E como em tudo é preciso amigos e pessoas que nos apoiem, não me poderia esquecer dos meus grandes companheiros. Silvana minha cara amiga, nós nem precisamos de falar que tu me entendes e sabes o que se passa só com o olhar; desejo-te muito sucesso na tua vida profissional e que brilhes sempre, tal como tu sabes fazer tão bem. Sara, minha companheira de aventuras que nunca deixes de sonhar e de ter esse teu brilhaço nos olhos. Raquel, Marco e Nair, obrigada por serem como são e por estarem sempre lá para me ouvir e apoiar. Mariana, o que seria de uma festa da banda sem ti; nossa não teria metade da diversão, muito obrigada por todo o apoio e por teres sempre a palavra certa na hora certa.

O meu sincero obrigada ao engenheiro Luís por estar sempre presente nos meus momentos menos bons.

E por fim, mas não menos importante um especial agradecimento aos meus pais, presentes, por me apoiarem e por sempre me proporcionarem as melhores oportunidades e formação.

# Índice

<b>Resumo</b> .....	3
<b>Abstract</b> .....	4
<b>Agradecimentos</b> .....	5
<b>1. Introdução</b> .....	11
1.1 A Indústria do pescado .....	11
1.2 Empresa: <i>Mar Cabo – Produtos Congelados, Lda.</i> .....	14
1.3 Problemas levantados pela empresa .....	15
<b>2. Metodologia</b> .....	17
2.1 Linhas Produtivas em Análise .....	17
2.1.1 Linha dos Cefalópodes .....	17
2.1.2 Linha Calibradora/Ensacadora .....	20
2.2 Funcionamento dos Equipamentos.....	23
2.2.1 Linha dos Cefalópodes .....	23
2.2.2 Linha Calibradora/Ensacadora .....	24
2.3 Overall Equipment Effectiveness (OEE).....	27
2.4 Ishikawa Diagrams .....	31
2.5 Instruções de Trabalho (I.T.).....	32
<b>3. Resultados e Discussão</b> .....	33
3.1 Linha dos Cefalópodes .....	33
3.1.1 Determinação do OEE inicial da linha .....	33
3.1.2 Ishikawa – “Fishbone Diagram” .....	36
3.1.3 Determinação do OEE para as 2 reestruturações da linha.....	46
3.1.4 Comparação da Eficiência de duas produções idênticas .....	52
3.2 Linha Calibradora / Ensacadora Automática.....	54
3.2.1 Determinação do OEE inicial da linha para Tintureira / Cação .....	54
3.2.2 Determinação do OEE inicial da linha para Filete de Rombo.....	56
3.2.3 Determinação do OEE inicial da linha para Filete de Pescada.....	58

3.2.4 Ishikawa – “Fishbone Diagram” .....	61
3.2.5 Determinação do OEE final da linha para Cação / Tintureira .....	67
3.2.6 Determinação do OEE final da linha para Filetes de Pescada.....	69
<b>4. Conclusão e Trabalho Futuro .....</b>	<b>74</b>
<b>5. Bibliografia .....</b>	<b>76</b>
<b>6. Apêndices.....</b>	<b>78</b>
Apêndice 1 – Tabelas de Registos das medições efetuadas na Produção .....	79
Apêndice 2 – Tabela de Resultados obtidos para cada linha.....	80
2.1. Linha dos Cefalópodes .....	80
2.2. Linha Calibradora/Ensacadora .....	87
Apêndice 3 – Apresentação dos resultados que permitiram determinar o respetivo OEE .....	95
Apêndice 4 – I.T. da colocação do Filme na Seladora .....	99
Apêndice 5 – I.T. para Programação da Etiquetadora.....	103
Apêndice 6 – I.T. das Dimensões Cação/Tintureira Molde Pequeno.....	105
Apêndice 7 – I.T. das Dimensões Filete Rombo Molde Pequeno.....	107
Apêndice 8 – I.T. das Dimensões Filetes Molde Grande .....	108
Apêndice 9 – I.T. para a Preparação de Filetes de Pescada.....	109
Apêndice 10 – I.T. para os parâmetros dos filmes na Ensacadora .....	110

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.1.</b> Quantidades produzidas pela indústria transformadora da pesca em 2018 .....	13
<b>Figura 1.2.</b> Valor das vendas da indústria transformadora da pesca em 2018 .....	13
<b>Figura 2.1.</b> Fluxograma de produção dos cefalópodes.....	18
<b>Figura 2.2.</b> Esquema do layout inicial da linha dos cefalópodes. ....	20
<b>Figura 2.3.</b> Fluxograma das etapas de processo da linha calibradora/ensacadora automática.	21
<b>Figura 2.4.</b> Esquema do layout da linha calibradora/ensacadora. ....	23
<b>Figura 2.5.</b> Vista do interior da ensacadora.....	26
<b>Figura 2.6.</b> Diversas classificações para as produções segundo o critério World Class OEE.	28
<b>Figura 2.7.</b> As seis grandes perdas durante a produção. ....	29
<b>Figura 3.1.</b> Perdas de capacidade e respetiva produção inicial. ....	35
<b>Figura 3.2.</b> “Diagrama espinha de peixe” para linha dos cefalópodes.....	36
<b>Figura 3.3.</b> Esquema do layout da linha dos cefalópodes a partir do dia 24 de março. ....	42
<b>Figura 3.4.</b> (a) Ilustração do suporte do rolo de etiquetas; (b) Ilustração do suporte anterior à cabeça de impressão. ....	43
<b>Figura 3.5.</b> Esquema do layout da linha dos cefalópodes a partir do dia 13 de abril.....	43
<b>Figura 3.6.</b> OEE e respetivas perdas de capacidade para a 1ª reestruturação da linha. ....	47
<b>Figura 3.7.</b> OEE e respetivas perdas de capacidade para a 2ª reestruturação da linha. ....	50
<b>Figura 3.8.</b> OEE e respetivas perdas de capacidade iniciais para tintureira/cação.....	55
<b>Figura 3.9.</b> OEE e respetivas perdas de capacidade iniciais para filete de rombo.....	57
<b>Figura 3.10.</b> OEE e respetivas perdas de capacidade iniciais para filetes de pescada. ....	59
<b>Figura 3.11.</b> “Diagrama espinha de peixe” para linha Calibradora/Ensacadora. ....	61
<b>Figura 3.12.</b> Fita-cola do rolo de filme envolta num saco à saída da ensacadora. ....	61
<b>Figura 3.13.</b> OEE e respetivas perdas de capacidade finais para cação/tintureira. ....	68
<b>Figura 3.14.</b> OEE e respetivas perdas de capacidade finais para filetes de pescada. ....	71

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 3.1.</b> Resultados médios obtidos inicialmente para a linha dos cefalópodes.....	34
<b>Tabela 3.2.</b> Tempo despendido na reprogramação das etiquetadoras.....	38
<b>Tabela 3.3.</b> Lucro obtido nas cuvetes produzidas diariamente na diferença do tempo de produção entre os carrinhos metálicos e as outras estruturas.....	40
<b>Tabela 3.4.</b> Retorno do investimento dos carrinhos metálicos.....	41
<b>Tabela 3.5.</b> Resultados médios obtidos para a primeira reestruturação da linha dos cefalópodes.....	46
<b>Tabela 3.6.</b> Resultados médios obtidos para a segunda reestruturação da linha dos cefalópodes.....	49
<b>Tabela 3.7.</b> Comparação da eficiência de duas produções idênticas.....	52
<b>Tabela 3.8.</b> Determinação do valor de OEE e respectivas parcelas para ambas as produções..	53
<b>Tabela 3.9.</b> Resultados médios iniciais obtidos para os produtos tintureira/cação.....	54
<b>Tabela 3.10.</b> Resultados médios iniciais obtidos para filete de rombo.....	56
<b>Tabela 3.11.</b> Resultados médios iniciais obtidos para filete de pescada. ....	59
<b>Tabela 3.12.</b> Resultados finais na linha calibradora/ensacadora para cação/tintureira.....	67
<b>Tabela 3.13.</b> Resultados finais na linha calibradora/ensacadora para filetes de pescada.....	70
<b>Tabela 3.14.</b> Nova análise da eficiência da linha calibradora/ensacadora para filetes de pescada em normal funcionamento.....	72

## Lista de Abreviaturas

<b>5S</b>	Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke
<b>A.S.H</b>	Abertura Soldadura Horizontal
<b>Atraso S.H</b>	Atraso Soldadura Horizontal
<b>DGR</b>	Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos
<b>FOR-MAR</b>	Centro de Formação Profissional das Pescas e do Mar
<b>HACCP</b>	Hazard Analysis and Critical Control Points
<b>I.T.</b>	Instruções de Trabalho
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estatística
<b>JIPM</b>	Japan Institute of Plant Maintenance
<b>KPI</b>	Key Performance Indicator
<b>OEE</b>	Overall Equipment Effectiveness
<b>T.Q.P</b>	Tempo de Queda do Produto
<b>T.S.H</b>	Tempo de Soldadura Horizontal
<b>T.S.V</b>	Tempo de Soldadura Vertical
<b>ZEE</b>	Zona Económica Exclusiva
<b>Abreviaturas dos equipamentos da linha dos Cefalópodes</b>	
<b>B.</b>	Balança
<b>B.C</b>	Balança de caixa, utilizada quando o peso é variável
<b>DM3</b>	Detetor de Metais nº 3
<b>E1</b>	Etiquetadora “Emaster”
<b>E2</b>	Etiquetadora “Eescrava”
<b>F.</b>	Forno
<b>M.</b>	Mesa de Apoio à colocação das cuvetes nas caixas
<b>M.I</b>	Mesa de Apoio à colocação das cuvetes no Tapete de Alimentação
<b>M.S</b>	Máquina Seladora
<b>T.A</b>	Tapete de Alimentação
<b>T.S</b>	Tapete de Separação
<b>Z.E.C</b>	Zona de Etiquetagem da Cuvete
<b>Abreviaturas dos equipamentos da linha Calibradora/Ensacadora</b>	
<b>B(1 a 7)</b>	7 Balanças da Calibradora
<b>B.</b>	Balança de retificação dos parâmetros de peso
<b>B.M.R.M</b>	Braço Mecânico de Rejeição dos sacos por Metal
<b>B.M.R.P</b>	Braço Mecânico de Rejeição dos sacos por Peso
<b>DM1</b>	Detetor de metais de final de linha
<b>DM2</b>	Detetor de metais nº 2
<b>E.</b>	Ensacadora
<b>M.G</b>	Mesa Giratória de apoio ao Embalamento Final
<b>T.A.C</b>	Tapete de Alimentação à Calibradora
<b>T.L.E</b>	Tapete de Ligação à Ensacadora
<b>T.T.S</b>	Tapete de Transporte dos Sacos
<b>Z.D.S</b>	Zona de Deteção dos Limites dos Sacos

# 1. Introdução

## 1.1 A Indústria do pescado

A indústria do pescado é, a nível global, uma das mais importantes indústrias do ramo alimentar e a sua história remonta já aos primórdios da civilização, uma vez que uma significativa fatia da alimentação das populações foi desde sempre garantida por espécies piscícolas (Duarte, 2005). Desta forma, este setor traz consigo uma grande complexidade que advém não só das grandes diferenças estruturais e tecnológicas existentes nas embarcações de pesca, desde as mais simples redes às embarcações modernizadas e tecnologicamente equipadas, como também da grande variedade de produtos e da sua conexão e relação a hábitos culturais e de consumo, podendo ser afetada positiva ou negativamente por crenças religiosas e decisões políticas que, por sua vez vão interferir na produção e comercialização de peixe (FAO, 1995).

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura, FAO (2020), é estimado que a produção global de peixe, em 2018, tenha alcançado as 179 milhões de toneladas, sendo que cerca de 88% foram utilizadas para consumo humano direto e os restantes 12% utilizados para fins não alimentares. Assim sendo, tal percentagem corresponde a 156 milhões de toneladas usadas para consumo humano, o que equivale a um fornecimento anual de 20,5 kg por pessoa. A aquicultura, relativamente à produção global, representa 46%, e relativamente à produção para consumo humano representa 52% (FAO, 2020).

O crescente aumento do consumo tem sido estimulado não só por aumentos da produção, mas também pela combinação de outros fatores como desenvolvimentos tecnológicos, melhoria das economias mundiais, redução de desperdícios e também o aumento da consciência humana para os benefícios do consumo de peixe na saúde. A nível mundial, os sete maiores produtores por captura são a China, Indonésia, Peru, Índia, Federação Russa, Estados Unidos da América e Vietname, representando 50% da produção global. Além disso, em 2018, cerca de 59,51 milhões de pessoas estavam envolvidas no setor primário da pesca e aquicultura. No total, cerca de 20,53 milhões de pessoas foram empregadas na aquicultura e 38,98 milhões na pesca, o que representa um ligeiro aumento relativamente a 2016 (FAO, 2020).

Relativamente a este setor, a nível nacional Portugal é privilegiado pela sua forte ligação e tradição de pesca e consumo de pescado. Aliado à tradição, Portugal possui, segundo a Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM) uma Zona Económica Exclusiva (ZEE) com 1 660 456 km<sup>2</sup>, compreendendo as subáreas do continente, Açores e

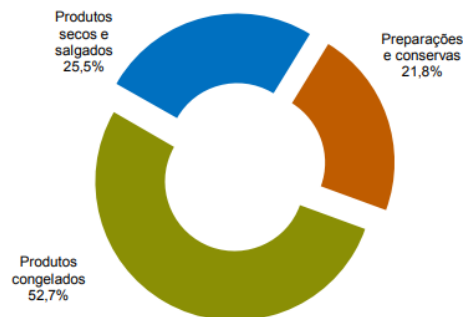
Madeira, o que constitui uma excelente condição para a exploração dos recursos marinhos (DGRM, 2018). Contudo, em 2019 estavam registados 14 617 pescadores, menos 1 547 indivíduos face a 2018. Dentro destes, a faixa etária predominante encontra-se entre os 35 a 54 anos, correspondendo a 56,2% do total de pescadores. A restante população encontra-se distribuída de forma relativamente uniforme pelas classes etárias dos 16 aos 34 anos, 23%, e os restantes 20,8% com idade igual ou superior a 55 anos. Relativamente à formação nos setores da pesca e aquicultura, indústria da pesca e atividades marítimas em geral, o centro de Formação Profissional das Pescas e do Mar (FOR-MAR) realizou, em 2019, 383 ações de formação que envolveram 5 762 formandos, mais 28,4% relativamente ao ano anterior. Deste modo, apesar de o número de pescadores registados ter sido inferior quando em comparação com o ano de 2018, o número de pescadores formados é superior (INE, 2020).

Para além disso, Portugal apresenta-se como o terceiro maior consumidor de peixe por habitante a nível europeu, cerca de 53,8 kg por pessoa em 2013, sendo antecedido somente pela Islândia e pelas ilhas Faroé. Os principais peixes consumidos em Portugal são a sardinha e o carapau, sendo que nas regiões costeiras é consumida uma maior variedade de espécies. Além disso, Portugal importa grandes quantidades de bacalhau, salgado e seco, para satisfazer as suas necessidades nutricionais e culturais (FAO, 2017).

Segundo as estatísticas nacionais de pesca relativas ao ano de 2019, realizadas pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) e pela DGRM, em 2019, a frota portuguesa capturou 188 537 toneladas de pescado, o que representa um acréscimo de 6,1% relativamente ao ano anterior. Do total capturado, 137 669 toneladas correspondem a pescado fresco ou refrigerado, que é transacionado em lota pelo valor de 295 341 mil euros. De todo o peixe produzido em Portugal, a produção aquícola, em 2018, foi de 13 992 toneladas, o que se traduz num aumento de 11,5% em relação a 2017 e num volume de vendas de 96,8 milhões de euros. Contudo, a produção em águas de transição e marinhas manteve-se predominante em 2018 e correspondeu a 95% da produção total (INE, 2020).

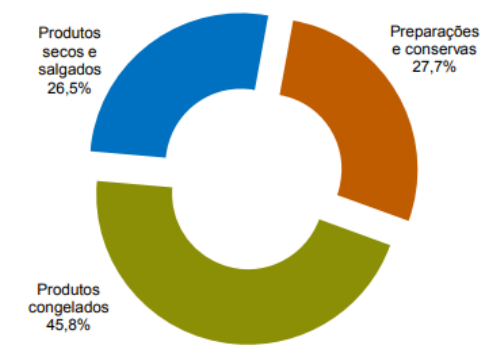
Relativamente à indústria transformadora da pesca e aquicultura, agregando os subsectores “congelados”, “secos e salgados” e “preparações e conservas”, esta atingiu uma produção total de 220 mil toneladas, tendo o total de vendas representado 94% da produção nacional total. Esta indústria faturou, assim, no ano de 2018, 1 067 milhões de euros. Dentro destes três subsectores, e tal como se pode observar nas Figuras 1.1 e 1.2, os “congelados”, continuaram em 2018 a ser o grupo mais representativo, com 52,7% do volume de produção total e 45,8% do valor de vendas, seguindo-se os “secos e salgados” com 25,5% do volume de produção total

e 26,5% do valor de vendas e por último com 21,8% do volume de vendas o subsetor das “preparações e conservas” que diminuiu a sua representatividade face ao ano anterior (INE, 2020).



**Figura 1.1.** Quantidades produzidas pela indústria transformadora da pesca em 2018

Fonte: Estatísticas da Pesca – 2019: Instituto Nacional de Estatística, 2020 [adaptado]. Disponível em: <https://www.ine.pt/xurl/pub/435690295>



**Figura 1.2.** Valor das vendas da indústria transformadora da pesca em 2018

Fonte: Estatísticas da Pesca – 2019: Instituto Nacional de Estatística, 2020 [adaptado]. Disponível em: <https://www.ine.pt/xurl/pub/435690295>

Remetendo para uma visão geral, é de notar que a indústria alimentar é extremamente competitiva e para ter sucesso é necessário melhorar constantemente a forma como o negócio é conduzido (Dudbridge, 2011). Para além disso, a nível global, as indústrias encontram-se cada vez mais otimizadas, consequência natural do desenvolvimento tecnológico que permite aumentar os lucros e a qualidade, reduzindo as perdas e o consumo de energia (FAO,1995), mas também devido ao crescimento industrial e ao facto de cada vez mais os consumidores serem mais exigentes e estarem mais bem informados, quer em relação à qualidade do pescado que consomem, quer em relação a questões de sustentabilidade (da Cunha, 2017). Desta forma,

uma empresa alimentar para continuar a ter sucesso no mercado tem que estar aberta a um constante melhoramento. O futuro pede produtos mais seguros, de melhor qualidade, menos dispendiosos ou até mais lucrativos por acarretarem menos custos (Dudbridge, 2011) sem nunca esquecer que o pescado é um produto de elevada perecibilidade, sendo por isso essencial garantir a sua segurança e qualidade ao longo de toda a cadeia de distribuição dando especial atenção ao manuseamento, transporte e armazenamento (da Cunha, 2017).

## **1.2 Empresa: *Mar Cabo – Produtos Congelados, Lda.***

A empresa de *Produtos Congelados, Lda.*, designada Mar Cabo, sobre a qual recai o trabalho desenvolvido em prol desta dissertação, foi fundada em agosto de 2005 e tem sede e fábrica em Matosinhos com instalações adequadas à transformação, embalamento e comercialização de pescado congelado (Mar Cabo, 2020).

O seu pescado é proveniente tanto de importação como da costa nacional. Contudo, com o constante crescimento e variação do mercado, cada vez mais a empresa adquire produtos da nossa costa, tais como Sardinha, Cavala, Carapau e o Polvo (Mar Cabo, 2020).

Apresenta, portanto, uma vasta gama de produtos comercializados em cuvetes, sacos, higienizados e até em granel. Através das marcas Profsea, H<sub>2</sub>Gêlo e da marca própria, os seus produtos apresentam elevado destaque pela sua qualidade e apresentação, quer a nível nacional quer internacional (Mar Cabo, 2020).

Para além disso, a empresa orgulha-se da sua elevada flexibilidade, quer a nível de capacidade produtiva, quer no que diz respeito ao fornecimento de produtos adequados aos mais exigentes clientes, sem nunca esquecer a qualidade.

A notoriedade desta empresa foi reconhecida em 2020, ano em que adquiriram a norma *International Featured Standards* (IFS), o que lhes permite chegar a novos mercados e reforçar a confiança por parte dos seus clientes. É, assim, uma empresa flexível, preparada para o mais exigente cliente, garantindo a satisfação das suas necessidades com qualidade e competitividade (Mar Cabo, 2021a).

A Mar Cabo é uma empresa que tem vindo a evoluir e a crescer ao longo dos tempos. Começou como uma empresa pequena, que apostou em recursos humanos de qualidade que conheciam, e conhecem, as melhores origens de pescado e cujo conhecimento era garantia da melhor qualidade nos seus produtos. Posteriormente, decidiu investir em tecnologia, controlo de qualidade e formação dos seus colaboradores, o que lhe permitiu ultrapassar as fronteiras

nacionais e instalar-se em mercados internacionais.

Para além disso, importa reforçar que houve sempre a preocupação com o cumprimento das políticas de proteção ambiental, valorizando a utilização de recursos naturais, tais como energias renováveis, redução da poluição e promovendo a sustentabilidade das espécies e do meio ambiente (Mar Cabo, 2021a).

### **1.3 Problemas levantados pela empresa**

A Mar Cabo dispõe de uma diversidade de linhas produtivas e algumas destas apresentam já uma elevada automação. Desta forma, este estudo focou-se em duas linhas atribuídas pela empresa e consideradas como as mais urgentes de uma análise crítica e intervenção, já que eram as que mais problemas tinham associados. São elas, a linha dos Cefalópodes e a linha da Calibradora/Ensacadora que serão apresentadas em pormenor no próximo capítulo.

No sentido de dar resposta ao pretendido, foi necessário um levantamento prévio dos problemas e motivos de paragens, bem como da produtividade atual das linhas, seguindo-se uma análise destas paragens e respetiva criação de soluções para cada um dos problemas.

Posto isto, e com o objetivo de aumentar a eficiência das duas linhas, foram aplicadas diversas técnicas, destacando-se a elaboração de instruções de trabalho com o intuito de dar formação e sensibilizar os colaboradores e encarregados; um indicador de *performance* com o objetivo de analisar a eficiência das linhas em questão; e ainda a aplicação de um “diagrama espinha de peixe” com o intuito de levantar os problemas e as suas causas para cada linha de uma forma esquemática. Cada uma destas metodologias é abordada e explicada ao pormenor no Capítulo 2.

Para além destes procedimentos, existe uma variedade enorme de outras ferramentas que podem ser aplicadas, nomeadamente um conjunto de ferramentas *Lean*. *Lean Manufacturing* é um sistema de gestão, criado pela Toyota no Japão após a Segunda Guerra Mundial, cujo principal objetivo é fornecer ao cliente o maior valor possível, investindo no mínimo de recursos possíveis. Tal só é exequível tornando os processos mais eficientes (Sander, 2017; Idrissi et al., 2015). Assim sendo, é necessário eliminar todo o tipo de desperdícios que não conferem valor ao produto final. Desperdício em *Lean Manufacturing* consiste em todo o tipo de procedimentos, processos e materiais que os clientes não reconhecem como necessários e aos quais não atribuem valor. Desta forma, o valor de um produto define-se como o conjunto de especificações pelas quais o cliente está disposto a pagar, atendendo aos seus requisitos

(Bhatwadekar et al., 2015; International Labour Office, 2017).

Dentro das várias ferramentas *Lean*, destacam-se quatro:

***Kaisen***, em português “melhoria contínua”, que se baseia na implementação contínua de melhorias que aumentem a eficácia de uma atividade já padronizada, produzindo mais valor com menos desperdício. Desperdícios que conseguem ser eliminados corrigindo problemas que possam ocorrer ao longo da produção ou no negócio em si. Assim sendo, para a sua implementação é necessário identificar o problema que se irá analisar, de seguida, analisar a situação, desenvolver táticas de melhoria, aplicar essas melhorias e, por fim, analisar os resultados das implementações (Sander, 2018).

***Just-in-time***, em português “na hora certa”, que consiste na eliminação total de desperdícios durante o processo de produção, fornecendo o produto necessário quando é necessário e na quantidade e qualidade necessária, de forma que não haja armazenamento de produto (International Labour Office, 2017).

***Value Stream Mapping***, o “mapeamento do fluxo de valor” em português, é um conjunto de métodos para mostrar visualmente o fluxo dos materiais e até informações ao longo do processo de produção (International Labour Office, 2017). O seu objetivo é identificar os desperdícios ao longo do processo e as suas causas, com o objetivo de os eliminar ou diminuir (Simões, 2010).

**5S** é uma ferramenta que surgiu nos anos 50 no Japão após a II Guerra Mundial com o objetivo de eliminar tudo o que era desperdício e limpar as fábricas japonesas (Cristóvão, 2014). É agora utilizado em gestão da produção, e depreende cinco conceitos simples e que são designados pelas cinco palavras japonesas a seguir identificadas (Simões, 2010):

- ***Seiri***, em português “organização”, consiste numa análise de cada posto de trabalho para selecionar o que é estritamente necessário para desenvolver o trabalho pretendido; tudo o que não for necessário deve ser eliminado;
- ***Seiton***, em português “arrumação”, defende que o material e os equipamentos devem estar organizados para que sejam de fácil observação, obtenção e reposição;
- ***Seiso***, em português “limpeza”, que se resume a eliminar a sujidade de forma a manter o ambiente limpo, já que num local asseado as anomalias são mais facilmente e rapidamente detetadas.
- ***Seiketsu***, em português “higiene”, apela à criação de condições favoráveis à saúde física e mental, ou seja, um ambiente comum com boas condições sanitárias. Para além disso,

este conceito exige o cuidado pela higiene pessoal.

- *Shitsuke*, em português “disciplina”, alerta para a necessidade de, após implementar os 4S’s anteriores, ser imperativa a manutenção de todo o processo, caso contrário iniciasse a regressão para o primeiro conceito. Para acompanhar a manutenção deste processo podem realizar-se auditorias periódicas.

## 2. Metodologia

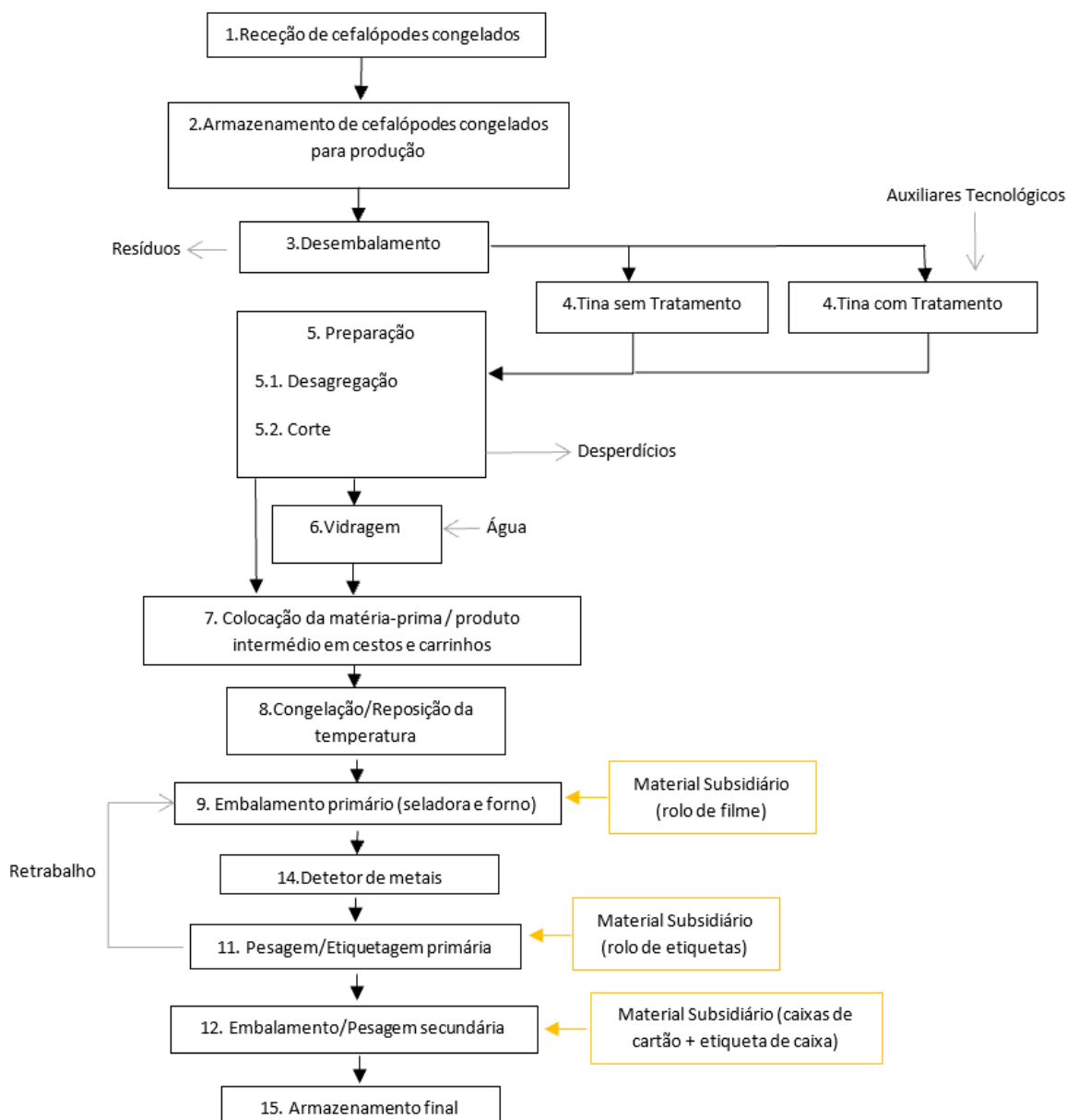
Neste Capítulo serão descritas detalhadamente as duas linhas produtivas, bem como as metodologias utilizadas ao longo deste estágio, quer para a análise da eficiência produtiva das linhas, quer para identificação dos seus problemas, e ainda ferramentas aplicadas com o objetivo de solucionar os problemas detetados.

Alguns exemplos das Tabelas de registo utilizadas para a recolha da informação encontram-se disponíveis para consulta no Apêndice 1.

### 2.1 Linhas Produtivas em Análise

#### 2.1.1 Linha dos Cefalópodes

Na Figura 2.1, está representado o fluxograma das etapas de produção dos cefalópodes desde a sua receção até ao embalamento final. Este foi realizado tendo por base o que se encontra no plano *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP) da empresa, eliminando-se as etapas que não faziam parte do processo pelo qual a matéria-prima em estudo passa até chegar à linha dos cefalópodes, propriamente dita (Mar Cabo, 2021b).



**Figura 2.1.** Fluxograma de produção dos cefalópodes

O produto chega à fábrica congelado em blocos e transportado por camiões isotérmicos a temperaturas de, pelo menos,  $-15^{\circ}\text{C}$  sendo armazenados em câmaras frigoríficas a  $-18^{\circ}\text{C}$ , e devidamente identificados. Mais tarde, aquando da sua necessidade para produção procede-se ao seu desembalamento, onde há eliminação dos resíduos das embalagens tais como plásticos e cartão.

Posteriormente, estes são colocados em tinas que contêm água refrigerada, onde permanecem durante 12 horas sendo revolvida recorrendo a uma pá em inox. Esta etapa designa-se por “tinas sem tratamento”. Por outro lado, se os cefalópodes forem colocados nas

designadas “tinhas com tratamento”, estes permanecem no recipiente um mínimo de 36 horas e à água refrigerada são adicionados auxiliares tecnológicos. Estes são rececionados em saco ou bidão e servem para: manter a textura e as propriedades organoléticas favoráveis sem modificar as características químicas da espécie; inibir reações oxidantes que afetam os lípidos; diminuir a rigidez do tecido membranar; melhorar a apresentação da superfície; entre outras vantagens. Por todas estas razões, os cefalópodes são sempre colocados em “tinhas com tratamento”.

A seguir ao tratamento da matéria-prima, as tinhas são viradas para um tapete, onde se procede à sua preparação, que consiste na sua lavagem, corte, pesagem com o auxílio de balanças e colocação nas cuvetes. Mediante ordem de produção, à cuvette poderá ser adicionada água, designada água de vidragem, ou será colocada diretamente em cestos e/ou carrinhos. Estes carrinhos ou cestos, previamente identificados, seguem para o túnel estático onde se dá a congelação/reposição da temperatura. Estas estruturas de congelação (carrinhos ou cestos), permanecem no túnel de um dia para o outro, sendo que no dia seguinte estas estruturas são utilizadas no abastecimento da linha dos cefalópodes.

Quando se retiram as cuvetes, dos carrinhos ou cestos, para o tapete de alimentação da linha dos cefalópodes estas cuvetes podem ser submetidas a jatos de ar e água, cujo objetivo é retirar as partículas de gelo que o produto cria na congelação. Caso contrário, prosseguem diretamente para o embalamento primário. No primeiro caso, despense-se mais tempo e recursos humanos, contudo o produto final fica com um aspeto mais brilhante.

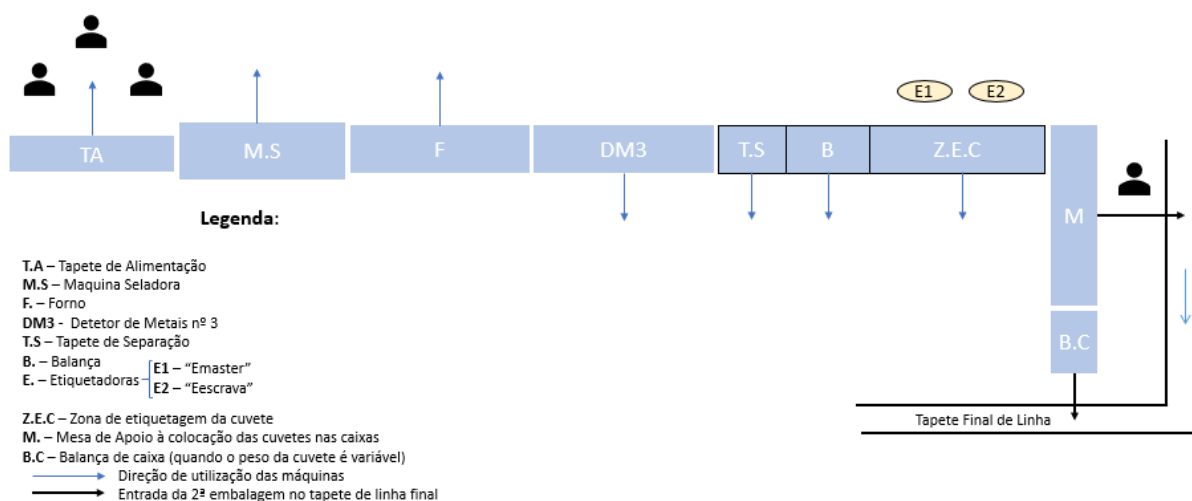
O embalamento primário é realizado pela Seladora (ULMA – SLX300), que utiliza um filme dobrado para envolver as cuvetes. De seguida, estas prosseguem para o forno de retração do filme (ULMA – TRX45X90 H-250), continuando para o detetor de metais (DIBAL – MD 5700), pesagem e etiquetagem primária pela etiquetadora (DIBAL – LS 4000), onde há a utilização de dois rolos de etiquetas visto que existem duas cabeças de impressão.

Nesta linha pode haver cuvetes que são retrabalhadas, o que se pode dever a cuvetes que saem do forno de retração do filme mal seladas e ainda a cuvetes que por algum motivo tenham sido partidas ao longo do processo. Voltam então para o tapete de alimentação para serem novamente seladas e caso necessário substituídas.

Por fim, as cuvetes já etiquetadas são colocadas em caixas, procedendo-se ao embalamento secundário.

Após estas etapas o produto está pronto para ser armazenado e posteriormente expedido.

Na Figura 2.2 é visível um esquema que representa a estrutura da linha dos cefalópodes.

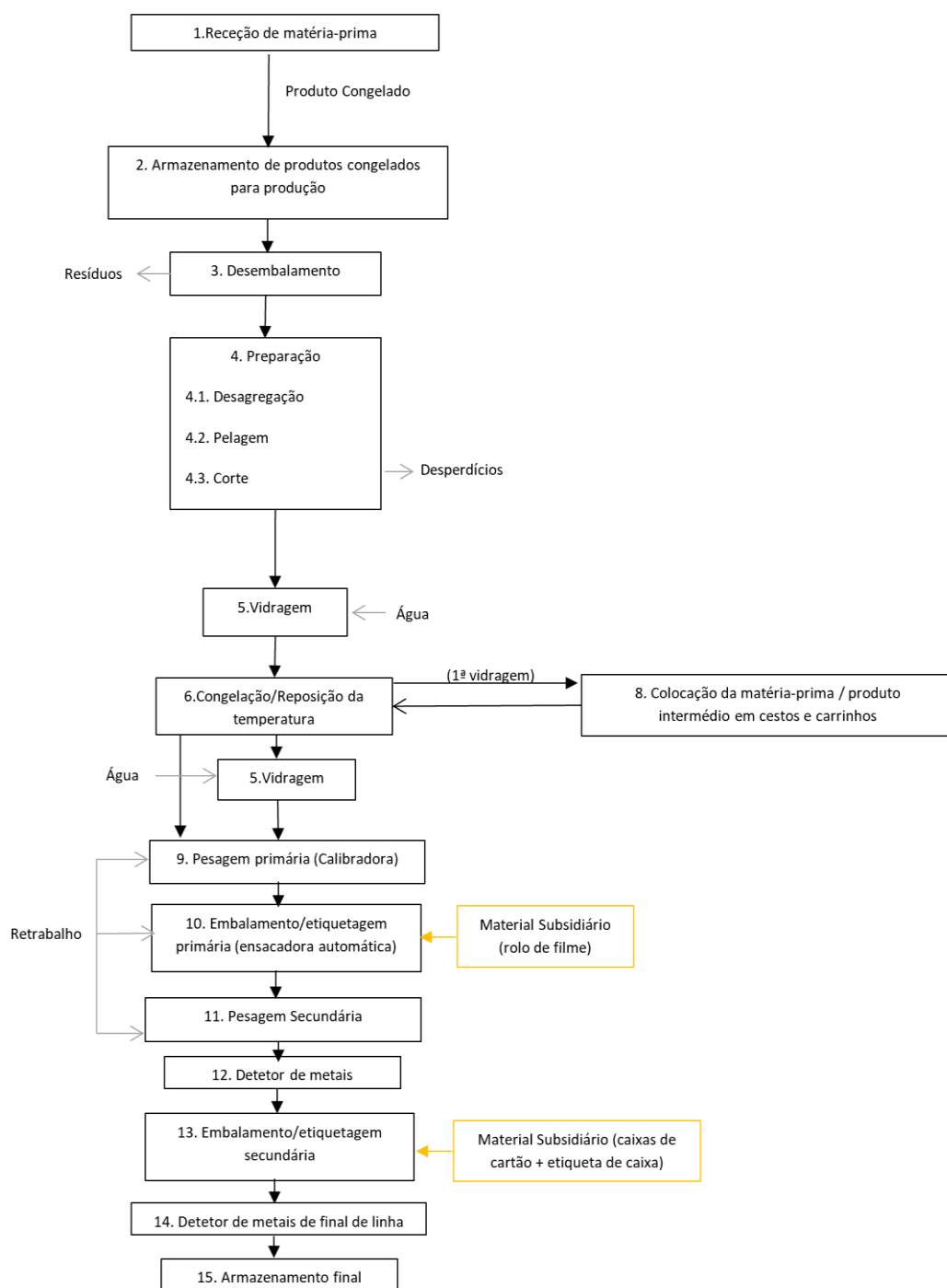


**Figura 2.2.** Esquema do *layout* inicial da linha dos cefalópodes.

Nesta Figura, pode-se observar que os três primeiros equipamentos se encontram direcionados para um lado e os restantes virados na direção oposta, e que a mesa de apoio à colocação das cuvetes nas caixas se encontra perpendicular à restante linha. Para além disso, e tal como demonstrado, esta linha por norma dispõe de 4 colaboradores, sendo que 3 se encontram do lado do abastecimento da linha com as cuvetes e a resolver os problemas que possam ocorrer na seladora e no forno de retração do filme e um outro colaborador que coloca as cuvetes nas caixas e posteriormente no tapete final. Este colaborador encontra-se contra a direção das máquinas que estão mais próximas dele. Pode-se assim concluir que se ocorrer algum problema no detetor de metais ou na etiketadora, toda a linha tem que parar até que um dos colaboradores dê a volta completa aos equipamentos para resolver o problema. Até que tal aconteça há acumulação de produto: ou à saída do forno, se o problema for no detetor de metais, ou no tapete de separação/ mesa de apoio ao 2º embalagem se o problema se dever às etiketadoras.

### 2.1.2 Linha Calibradora/Ensacadora

Na Figura 2.3, está representado o fluxograma correspondente à linha da Calibradora/Ensacadora, e neste estão ilustradas todas as etapas desde a receção da matéria-prima até o armazenamento final. Mais uma vez, o fluxograma foi realizado tendo como base o que se encontra no plano HACCP da empresa, eliminando as etapas em que a matéria-prima não passa pela linha Calibradora/Ensacadora (Mar Cabo, 2021b).



**Figura 2.3.** Fluxograma das etapas de processo da linha calibradora/ensacadora automática.

A matéria-prima chega à fábrica congelada, num camião isotérmico a pelo menos  $-15^{\circ}\text{C}$ , podendo chegar em bloco ou em caixas desagregada e é previamente identificada. De seguida, é armazenada em câmaras frigoríficas, que se encontram a aproximadamente  $-18^{\circ}\text{C}$ . Aquando da sua utilização, procede-se previamente ao seu desembalamento. Nesta etapa o produto é descartonado, e daqui resultam resíduos das embalagens de cartão e dos plásticos. O produto

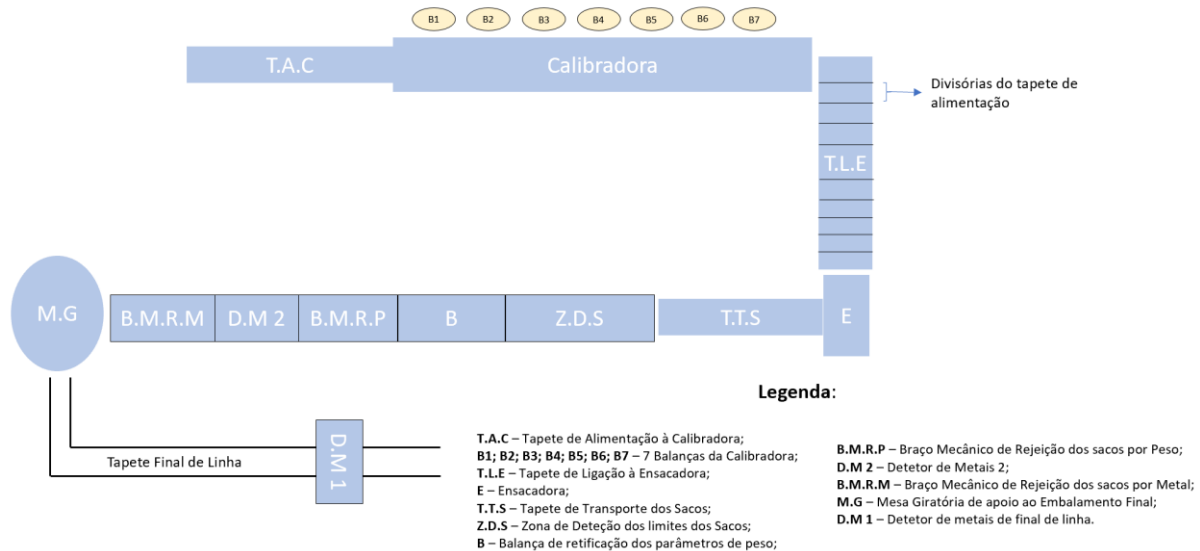
encontra-se então pronto para prosseguir para a preparação. Nesta etapa, a matéria-prima pode sofrer uma pelagem, onde é removida a pele do produto com o auxílio de facas; pode ser cortada, que é uma operação onde se utilizam serras elétricas e onde o produto é cortado às postas; e ainda desagregado, quando o produto é colocado em tinas ou cestos para ser vidrado. Nesta etapa há desperdícios, que são os excedentes das matérias-primas, ou seja, desperdícios orgânicos. A matéria-prima já preparada, pode: ser colocada em cestos intermédios e prosseguir para a congelação/reposição da temperatura; sofrer, uma ou duas vidragens, dependendo dos requisitos do produto final pretendido, e só depois ser congelada/reposta a temperatura; ou seguir diretamente para a calibradora.

Este produto que se encontra nos túneis estáticos/contínuos para repor a temperatura, é, de seguida, submetido à pesagem primária através da calibradora (MAREL – TBL 300). Após este processo, o produto cai num tapete que está ligado à ensacadora automática (Pack 4 – ANNIVERSARY 45), e nesta procede-se ao embalamento/etiquetagem primária, é necessário um rolo *ribbon* para fazer a marcação e um rolo de filme adequado à matéria-prima a ensacar, que é colocado na parte posterior da ensacadora.

O produto, já em sacos, é transportado até ao tapete de retificação. Neste ocorre um controlo de peso, onde o produto é rejeitado se não estiver bem parametrizado. Existe ainda neste tapete um detetor de metais, que desencadeia um processo de rejeição se for detetada a presença de metal.

É ao longo destas etapas que pode haver retrabalho dos sacos, sendo que este pode acontecer logo na ensacadora porque os sacos à saída da ensacadora não têm marcação, ou porque o produto ficou preso nas suas molas/soldaduras/molde; ou ao longo do tapete de retificação, por não se encontrar dentro dos parâmetros de peso; ou rejeitado por conter metal. O produto é assim removido dos sacos e regressa ao tapete de alimentação da calibradora, no início da linha.

Por fim, os sacos são colocados em caixas, e procede-se ao embalamento/etiquetagem secundária. As caixas já com a respetiva etiqueta são ainda colocadas no tapete de final de linha e passam pelo segundo detetor de metais antes de serem colocadas nas paletes e armazenadas. Na Figura 2.4, observa-se um esquema da linha Calibradora/Ensacadora.



**Figura 2.4.** Esquema do *layout* da linha calibradora/ensacadora.

## 2.2 Funcionamento dos Equipamentos

### 2.2.1 Linha dos Cefalópodes

✓ Seladora - ULMA – SLX300

O principal objetivo deste equipamento é envolver o produto com filme, neste caso filme termo retrátil, de forma completamente automatizada. Esta máquina possui assim uma estrutura para desenrolar o filme, um molde de formação de plástico, tapete de transporte dos produtos, e ainda um sistema de arrasto e recolha do filme. A seladora opera em modo intermitente, quer isto dizer que opera na presença de produto e, na sua ausência, fica em modo de espera, variando a sua velocidade de acordo com o fluxo da linha de produção.

No menu deste equipamento, existem dois submenus que são uteis ao longo das várias produções: um que permite aceder aos ajustes da máquina para os diferentes produtos a selar, e no qual se podem alterar os parâmetros de excesso dianteiro, que é a distância que é adicionada ao comprimento do produto para alargar a bolsa na parte da frente, de excesso traseiro que é a distância que é adicionada ao comprimento do produto para alargar a bolsa na parte traseira, dois parâmetros que variam com o produto, neste caso com o comprimento da cuvete a selar; e um segundo submenu que é “contadores”, onde se pode observar os ciclos de selagem executados pela máquina, e por sua vez os produtos/cuvetes que esta selou durante a produção no seu contador parcial.

✓ Forno de Retração do Filme - ULMA – TRX45X90 H-250

Este túnel de retração foi concebido e fabricado segundo um sistema de reciclagem permanente do ar. Com uma turbina aspira-se o ar existente no interior do túnel, que é depois expulso para resistências que reaquecem o ar. O ar reaquecido desce pelas paredes laterais da cobertura, projetando-se para o interior do túnel através de uns defletores que dirigem o ar para o produto.

A velocidade do ar é suficiente para evitar a formação de turbulências no interior do túnel e para conservar o calor da mistura de ar quente e frio. Na entrada e na saída do túnel existem umas cortinas para reduzir o escape do ar quente e conservar o calor no interior do túnel. Assim sendo, os únicos parâmetros que podem ser ajustados neste equipamento é precisamente a velocidade e a temperatura do ar no seu interior, através deste rácio velocidade/temperatura os produtos saem bem ou mal selados, é possível verificar se o rácio velocidade/temperatura é o adequado às cuvets a selar já que, se a temperatura for demasiado alta ou a velocidade demasiado baixa as cuvets saem do forno com orifícios no filme e se a temperatura for demasiado baixa e a velocidade demasiado alta as cuvets saem com escassa ou nula retração do filme, ou seja, com bolhas de ar por exemplo.

✓ Etiquetadora - DIBAL – LS 4000

A etiquetadora da DIBAL, possui duas cabeças de impressão, uma designada como “Emaster” e uma segunda como “Eescrava”, e através do seu menu de programação pode-se escolher trabalhar com as duas cabeças de impressão ou apenas uma. Para além disso, é também no menu de programação que se insere o nome do artigo a pesar, os dados que serão impressos na etiqueta, tais como, peso/lote/preço/logótipos, e os cabeçalhos com a informação do dia em que foi congelado e do dia até ao qual pode ser consumido, permitindo a rastreabilidade do produto ao longo da cadeia de distribuição. Além disso, também é neste equipamento que se ajusta o *offset* para as diferentes etiquetas, ou seja, a posição onde será impressa na etiqueta a informação inserida na programação.

## 2.2.2 Linha Calibradora/Ensacadora

✓ Calibradora - MAREL – TBL 300

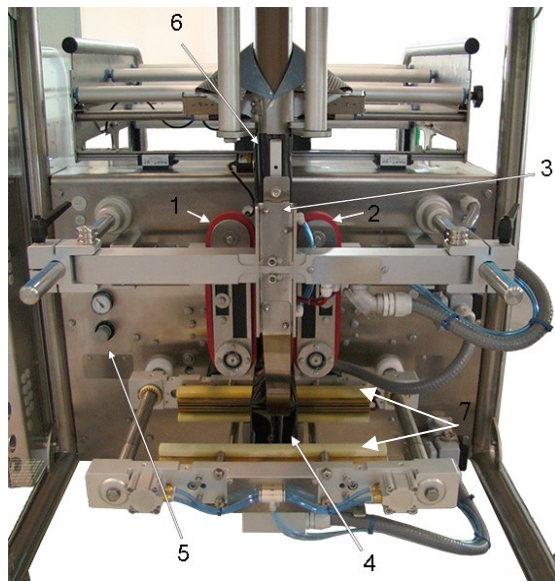
Este equipamento permite através de um conjunto de balanças pesar a matéria-prima, que será depois ensacada. Dispõem assim de um menu no qual se pode guardar os produtos que são

trabalhados. Neste menu, é inserido os limites de peso que as balanças devem pesar, ou seja, a gramagem pretendida mais/menos uma margem de peso, esta margem é definida consoante o teor de vidragem do produto, já que, quanto maior for a margem mais rápido as balanças da calibradora pesam, mas não pode ser muito elevada para que não haja perdas monetárias naquele produto. Para além disso, podem-se alterar os parâmetros de velocidade e débito vs. precisão. A velocidade é o tempo de abertura das balanças que descarregam os produtos pesados para o tapete que depois liga ao tapete de ligação à ensacadora. O débito vs. precisão é um parâmetro que varia de 0 a 6, sendo que quanto mais próximo de zero menos precisa é a calibradora a pesar, mas é mais rápida, e quanto mais próximo de 6 é mais precisa mas mais lenta, ou seja, este parâmetro pode ser ajustado ao colaborador e à sua precisão ao deitar a matéria-prima para as balanças da calibradora. Para colaboradores menos precisos será vantajoso um parâmetro de débito vs. precisão relativamente elevado, enquanto que se o utilizador tiver precisão ao deitar a matéria-prima para as balanças este parâmetro poderá ser menor e a calibradora ser mais rápida.

#### ✓ Ensacadora - Pack 4 – ANNIVERSARY 45

Esta ensacadora vertical foi projetada e construída para embalar vários tipos de produtos em sacos de plástico. Estes sacos são produzidos a partir de um rolo de filme que se encontra na parte posterior da máquina num suporte que vai desenrolando este mesmo rolo de filme. Este filme é assim transformado em sacos cilíndricos que são cheios com o produto, seguidamente selados e depois descarregados pela máquina. Este processo é possível graças ao seu processo de dobragem e selagem a quente.

Os sacos podem ser cheios manualmente ou então automaticamente desde que este equipamento esteja ligado a um sistema de alimentação adequado, no caso da empresa é alimentado por uma calibradora. Além disso, o seu tamanho pode variar consoante as indicações inseridas nas especificações técnicas, e a cada tamanho pode estar associado uma dimensão de molde diferente, sendo que molde é o conjunto que dá forma ao filme e permite unir as duas pontas do rolo de filme. Na empresa existem dois moldes, um denominado como “molde grande”, cujas dimensões são de 184mm por 140mm de altura, e um “molde pequeno” de dimensões 127mm por 132mm de altura, na Figura 2.5 é visível o interior da ensacadora e seus respetivos componentes.



Legenda:

1. Unidade de correia esquerda;
2. Unidade de correia direita;
3. Selador vertical, para selagem a quente longitudinalmente;
4. Saco à espera de ser cheio depois de ter sido selado longitudinalmente e na borda inferior;
5. Regulador de pressão e humidade;
6. Tubo de formação (molde);
7. Soldaduras horizontais.

**Figura 2.5.** Vista do interior da ensacadora.

Fonte: Manual do equipamento [adaptado].

Para além das dimensões do saco, no “menu” também se pode aceder ao submenu “Temperatura” e definir as temperaturas da soldadura vertical e das soldaduras horizontal da frente e de trás. Ainda no “menu” temos um outro submenu “tempos”, que permite alterar os seguintes parâmetros: “Tempo de Queda do Produto”, que é o tempo necessário, ou o atraso necessário, para que o produto caia no fundo do saco que está a ser embalado/selado; “Tempo de Soldadura Vertical”, que é o tempo atribuído para que ocorra a soldadura vertical, a qualidade desta soldadura pode ser melhorada aumentando este tempo e/ou em alguns materiais aumentando a temperatura de soldadura vertical; “Tempo de Soldadura Horizontal”, que é o tempo atribuído para que ocorra a soldadura horizontal, a qualidade desta soldadura pode ser melhorada aumentando este tempo e/ou em alguns materiais aumentando a temperatura de soldadura horizontal; “Abertura da Soldadura Horizontal”, no final do tempo de selagem horizontal as mandíbulas fazem um pequeno golpe no saco finalizado de forma a libertá-lo, assim este parâmetro define-se como o tempo de abertura após o corte; “Atraso da faca”, define o atraso com o qual a lâmina de corte se move quando a soldadura horizontal está fechada, ajustar este parâmetro pode melhorar a qualidade do corte; “Tempo de Corte”, que é o tempo de ativação da lâmina de corte entre um saco e o próximo; “Tempo do tapete de Descarga”, que é o tempo/velocidade do tapete que transporta os sacos da saída da ensacadora até à zona de deteção dos limites dos sacos; “Atraso de Sopro”, é o atraso com o qual o sopro começa após a abertura da soldadura horizontal; “Tempo de Sopro”, se a máquina tiver instalado um bico de

ar sobre o selador horizontal, este sopra ar para arrefecer a superfície selada e separar o saco das barras de selagem quentes; e “Atraso de Soldadura Horizontal”, que é o tempo adicional para as mandíbulas da soldadura horizontal continuarem a sua abertura de corte.

### 2.3 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Na indústria alimentar há uma variedade de equipamentos e de processos que se tornam num desafio de controlar e manter o seu desempenho máximo, a fim de obter o máximo de lucro daquele processo ou linha produtiva. Desta forma, a utilização de indicadores chave de *performance* (*Key performance indicators* – KPIs) são fundamentais para medir o desempenho e o progresso das linhas produtivas (Lindberg et al., 2015). Os KPIs podem ser utilizados em torno de uma medição e em seguida serem utilizados para indicar o desempenho geral da linha, ou até comparar linhas ou turnos de produção entre si. Assim, por norma um índice de *performance* é uma combinação de dois ou mais fatores de forma que seja possível comparar o processo de dia para dia mesmo que este esteja em mudança (Dudbridge, 2011).

O motivo que leva a um baixo desempenho é o desperdício, e este apresenta-se de diferentes formas, por exemplo podemos ter desperdícios de energia, de matérias-primas, de tempo de inatividade, de operação, de manutenção, de qualidade, entre outros. Como tal, identificar os resíduos e implementar medidas para reduzir estes desperdícios melhora o desempenho (Lindberg et al., 2015).

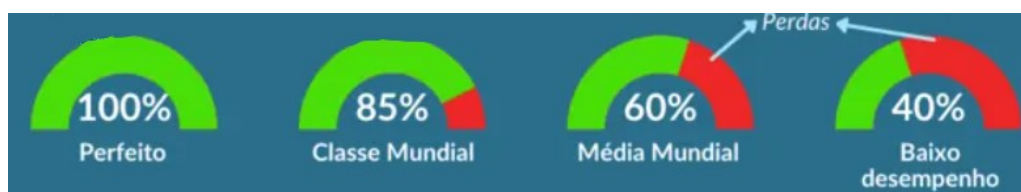
Dentro dos vários indicadores de *performance* existentes, para a análise das linhas produtivas alvo deste estudo, utilizou-se um indicador de operação denominado por OEE; em português, eficácia geral do equipamento.

O OEE é uma das ferramentas mais utilizadas pelo setor industrial para avaliar o desempenho de linhas de produção e de equipamentos. Define-se pela quantidade de unidades conformes, produto bom, que foram produzidas num determinado tempo, em comparação com as unidades que podiam ter sido realmente produzidas no mesmo período (Dudbridge, 2011). Este indicador é capaz de medir a eficiência das máquinas e servir de referência para avaliar se uma máquina está a funcionar perfeitamente, identificando os equipamentos de baixo desempenho e identificando pontos de melhoria. Para tal, combina três fatores que indicam a eficiência do equipamento/linha de produção, são eles a disponibilidade da máquina/linha, a *performance* da máquina/linha e a qualidade da produção (Zimmer, 2021).

Uma fábrica que apresente um OEE de 85% é considerada como sendo de classe mundial, e tal percentagem significa que a máquina ou linha de produção atingiu 85% do seu máximo

teórico que poderia ter atingido, ou seja, 15% corresponde ao total de perdas, perdas associadas a paragens das máquinas (perdas de disponibilidade), perdas durante o funcionamento da máquina que por algum motivo não produziu no seu máximo (perdas de produtividade) e todas as vezes que um produto é elaborado mas é posteriormente rejeitado (perdas de qualidade) (Dudbridge, 2011).

Para além das empresas de classe mundial, fábricas com OEE igual a 85%, o *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM), criou o conceito “World Class OEE” para classificar as empresas segundo o grau de eficiência. Na Figura 2.6 é visível, de forma esquemática estas diferentes classificações.



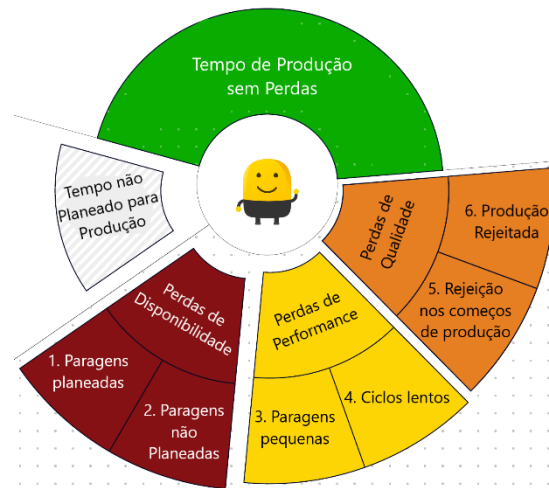
**Figura 2.6.** Diversas classificações para as produções segundo o critério *World Class OEE*.

Fonte: Zimmer, J. (2021). *Melhoria Contínua – O que é o OEE (Overall Equipment Effectiveness) ou eficiência geral do equipamento* [adaptado]. Disponível em: <https://melhorianapratica.com.br/oe/#o-que-e-o-oe>

Analisando a Figura 2.6, observa-se que uma fábrica com OEE de 100% é uma produção perfeita, fabrica apenas peças boas, o mais rápido possível, sem paragens. De seguida, temos as fábricas de classe mundial com OEE de 85%, meta para muitas empresas adequada a longo prazo. Depois, um OEE de 60% é bastante comum numa indústria e indica que há espaço substancial para melhorias. Por fim, temos um OEE de 40% ou ainda inferior, o que é bastante comum em empresas que têm pouco tempo de rastreio e melhoria dos seus processos de produção, é um valor baixo mas que na maioria dos casos pode ser facilmente melhorado aplicando medidas simples tais como, rastreio dos motivos de paragens e criação de soluções para as maiores fontes de tempo inativo (Zimmer, 2021).

Assim sendo, se num determinado tempo planeado para a produção, as unidades conformes produzidas não corresponderem ao máximo que o equipamento é capaz de produzir, ou seja, se a produção conforme não corresponder à produção planeada, então é porque houve perdas de capacidade.

As perdas de capacidade, ao longo da produção, estão assim associadas a 3 fontes diferentes, perdas de disponibilidade, perdas de *performance* ou produtividade e perdas de qualidade, como é visível na Figura 2.7.



**Figura 2.7.** As seis grandes perdas durante a produção.

Fonte: Trubaciute, V. (2020b). The Six Big Losses in Manufacturing [adaptado]. Disponível em: <https://evocon.com/kb/the-six-big-losses-in-manufacturing/#infographic>.

Analisando a Figura 2.7, é possível observar que de todo o tempo de produção, oito horas de trabalho ou dezasseis se for por exemplo uma fábrica com dois turnos de produção, existem perdas de tempo e por sua vez, perdas de produto associadas ao tempo que não está planeado para a produção, como por exemplo horas de almoço e mudanças de turno.

Seguidamente, temos perdas associadas à disponibilidade dos equipamentos ou da linha, que é quando o equipamento está disponível e programado para produzir mas não está a funcionar devido a paragens planeadas ou não planeadas, sendo que dentro das paragens planeadas incluem-se as mudanças de produção, limpeza dos equipamentos e até os intervalos, já dentro das paragens não planeadas estão as manutenções não planeadas, a falta de trabalhadores ou de matéria-prima ou ainda problemas que possam ocorrer antes ou depois da linha ou equipamento em análise (Trubaciute, 2020 a e b; Lääts, 2019).

Perdas de *performance* ou produtividade, que podem ser pequenas paragens, nas quais o equipamento está parado por pequenos períodos de tempo, normalmente um minuto ou menos e a paragem é frequentemente resolvida pelo operador, como por exemplo configurações incorretas dos equipamentos, sensores bloqueados ou desalinhados e ainda falhas no abastecimento, ou pode dever-se ao facto do ciclo produtivo ser mais lento, ou seja, o equipamento funciona mais devagar do que o tempo teórico mais rápido para produzir uma unidade, exemplo destas perdas são limitações por parte do equipamento devido à idade, manutenções impróprias, erros humanos, a qualidade do material, o ritmo do operador, que não é constante e este não trabalha sempre no máximo, entre outros (Trubaciute, 2020 a e b; Lääts,

2019).

Por fim, perdas de qualidade, que podem ocorrer no começo da produção, em qualquer equipamento, até que esta esteja estável, mas é mais comum em mudanças de produção. Há ainda perdas de qualidade quando o produto é rejeitado durante uma produção estável, aqui estão incluídos os produtos que podem ser retrabalhados, como por exemplo produtos acima ou a baixo do peso, problemas de rotulagem, embalagens danificadas, entre outros (Trubaciute, 2020 a e b; Lääts, 2019).

Assim sendo, o OEE pode ser determinado de forma simplificada multiplicando estes três fatores (Lääts, 2019).

$$\text{Disponibilidade (\%)} = \frac{\text{Tempo Produção Disponível}}{\text{Tempo Planeado}} = \frac{\text{Tempo Planeado} - \text{Total de Paragens}}{\text{Tempo Planeado}} \quad (\text{Eq. 2.3.1})$$

$$\text{Produtividade (\%)} = \frac{\text{Produção Total}}{\text{Produção Planeada} - \text{Perdas de Disponibilidade}} \quad (\text{Eq. 2.3.2})$$

$$\text{Qualidade (\%)} = \frac{\text{Produção Conforme}}{\text{Produção Total}} \quad (\text{Eq. 2.3.3})$$

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidade} \times \text{Produtividade} \times \text{Qualidade} \quad (\text{Eq. 2.3.4})$$

$$\text{OEE} = \frac{\text{Tempo Planeado} - \text{Total de Paragens}}{\text{Tempo Planeado}} \times \frac{\text{Produção Total}}{\text{Produção Planeada} - \text{Perdas de Eficiência}} \times \frac{\text{Produção Conforme}}{\text{Produção Total}} \quad (\text{Eq. 2.3.5})$$

↔

$$\text{OEE} = \frac{\text{Tempo Planeado} - \text{Total de Paragens}}{\text{Tempo Planeado}} \times \frac{\text{Produção Total}}{\text{Veloc.ideal} \times (\text{Tempo planeado} - \text{Total de paragens})} \times \frac{\text{Produção Conforme}}{\text{Produção Total}} \quad (\text{Eq. 2.3.6})$$

↔

$$\text{OEE} = \frac{\text{Produção conforme}}{\text{Tempo planeado} \times \text{veloc.ideal}} = \frac{\text{Produção Conforme}}{\text{Produção Planeada}} \quad (\text{Eq. 2.3.7})$$

**Legenda:**

**Tempo Planeado:** tempo total disponível para a produção, nesta dissertação foi considerado como sendo o tempo de medição;

**Tempo de Produção Disponível:** Diferença entre o tempo planeado e as paragens ocorridas durante a produção;

**Produção Total:** é o número de unidades que foram produzidas, incluído as peças com defeito;

**Produção Planeada:** é o número de unidades produzidas no tempo disponível considerando a máxima velocidade do equipamento, ou seja, é igual Tempo de produção disponível × Velocidade Ideal do equipamento;

**Produção Conforme:** unidades que satisfazem os requisitos de qualidade;

**Perdas de Disponibilidade:** corresponde às unidades que foram perdidas por os equipamentos estarem parados. Desta forma, é igual Total de Paragens × Velocidade Ideal do equipamento.

Nesta dissertação, para efeitos de cálculo e análise das paragens, considerou-se que o tempo planeado correspondia ao tempo de medição. Na medida em que a empresa em estudo não possui registos da duração e motivos das paragens. Assim sendo, a única forma de obter estes dados era estar na linha a medir e a registar.

Este indicador foi assim utilizado ao longo deste estudo para analisar a eficiência das duas linhas produtivas, numa fase inicial como referência para compreender o estado operacional das linhas, e no final como forma de comparação para perceber se as melhorias entretanto implementadas surtiram efeito ou não, ou seja, permitiram ou não aumentar a eficiência global daquela linha. Os resultados obtidos bem como a sua análise são detalhados no “Capítulo Resultados e Discussão”.

## **2.4 Ishikawa Diagrams**

*Ishikawa Diagram*, ou também conhecido por “*Fishbone Diagram*”, que em português é facilmente traduzido para “Diagrama espinha de peixe”, foi desenvolvido na Universidade de Tóquio em 1943. Este diagrama pretende mostrar todas as ligações entre as variáveis na operação e as suas possíveis causas e apontar para possíveis KPIs úteis para acompanhar e melhorar a produção. Este diagrama, não têm qualquer base estatística, mas são excelentes auxiliares para identificar e resolver problemas, fornecem ainda informações adicionais sobre o comportamento do processo e ajudam a identificar os dados importantes a recolher (Dudbridge, 2011).

O “diagrama espinha de peixe” é assim construído seguindo alguns passos simples. Primeiro é necessário identificar o problema a ser analisado na “cabeça do peixe”. Em seguida é necessário identificar cada “osso” do “peixe”, ou seja, cada causa principal que está a originar aquele problema, e normalmente são seguidas algumas categorias principais tais como os 4 Ms

(método, máquina, materiais e mão de obra); os 4 Ps (local, procedimento, pessoal, políticas); ou ainda os 4 Ss (fornecedores, sistemas, *skills*, ambiente/arredores). Na construção do diagrama estas categorias podem ser utilizadas para ajudar a organizar ideias, mas também uma combinação de categorias ou criar as próprias categorias também é válido, ou seja, um “diagrama espinha de peixe” pode ter mais do que as quatro principais causas identificadas nas categorias em cima e até pode ter causas distintas das apresentadas. Seguidamente, é necessário identificar os fatores que dentro de cada causa podem estar a afetar o problema principal, são assim designadas como subcausas. Este processo deve ser feito até não se conseguir obter mais informação útil sobre as subcausas de cada causa. A análise das subcausas deve ser feita identificando as que aparecem com mais frequência, pois serão as que terão prioridade em resolução. Assim estes diagramas têm uma intenção de levantar os problemas e identificar as principais causas para que ocorram, de forma que seja possível, em seguida, para cada um dos problemas, aplicar-se uma solução para que o problema deixe de existir (Dudbridge, 2011).

Foi construído um diagrama *Ishikawa* para cada uma das linhas, linha dos Cefalópodes e linha Calibradora/Ensacadora, com o intuito de levantar os problemas que estavam a causar perdas de capacidade ao longo da produção, e apresentar uma medida/solução para estes problemas deixarem de existir ou serem reduzidos, e desta forma aumentar a capacidade produtiva das linhas. Os dois diagramas são apresentados ao pormenor no “Capítulo Resultados e Discussão”.

## **2.5 Instruções de Trabalho (I.T.)**

O trabalho humano permanece inseparável dos sistemas de produção. Contudo, estes estão cada vez mais otimizados e com uma grande variedade de produtos a serem produzidos numa mesma linha de produção. Desta forma, a quantidade de informação e a complexidade desta informação, que tem que ser captada pelos colaboradores, é cada vez maior. Assim torna-se cada vez mais útil recorrer a suportes cognitivos, tais como as instruções de trabalho, de forma que a informação seja transmitida e captada mais eficazmente, privilegiando na sua elaboração a complementação de texto com imagens (Li et al., 2018).

Nos Apêndices 4 a 10 são apresentados um vasto conjunto de I.T. que foram desenvolvidas para ambas as linhas como solução de alguns problemas e motivos de paragem detetados, de forma a normalizar as boas práticas e tornar qualquer colaborador capaz de para solucionar os problemas num tempo de paragem semelhante.

### 3. Resultados e Discussão

Neste capítulo, serão apresentados os resultados obtidos, linha dos Cefalópodes e linha Calibradora/Ensacadora, bem como respectiva análise crítica.

É importante referir que para os cálculos, a velocidade ideal, para o caso da linha dos Cefalópodes, foi medida na linha garantindo um abastecimento contínuo, considerando a seladora como sendo o equipamento mais lento da linha e cronometrando durante um minuto as cuvetes que esta conseguia selar, obtendo-se **30 cuvetes/min**. Este valor foi considerado em todas as medições como o ideal, já que se assumiu que este parâmetro só alteraria se o comprimento das cuvetes alterasse, o que não era o caso dos produtos a medir. Já para a linha Calibradora/Ensacadora a velocidade ideal é fornecida pela calibradora e é diferente consoante o produto a embalar.

#### 3.1 Linha dos Cefalópodes

##### 3.1.1 Determinação do OEE inicial da linha

Para determinar este fator, o OEE, realizaram-se várias medições e recolha de informação em ambas as linhas, estas medições encontram-se discriminadas no Apêndice 2. Estes dados tinham como objetivo permitir retirar conclusões sobre as parcelas que estavam a provocar perdas de capacidade nas linhas. Assim, utilizou-se este primeiro caso para demonstrar um exemplo de cálculo de cada um dos parâmetros que aparecem nas Tabelas 3.1, 3.5, 3.6 e 3.9 a 3.14, ao longo deste capítulo. É importante referir que estas Tabelas correspondem aos valores médios obtidos no final das várias medições, e que no Apêndice 3 encontram-se as Tabelas dinâmicas detalhadas, ou seja, estes valores para as várias medições efetuadas e que permitiram obter as referidas neste capítulo.

Ao longo do tópico 2.2 do Capítulo 2, já são explicados alguns destes parâmetros. Desta forma, neste capítulo é adicionado o conceito de velocidade real, de perdas de qualidade e produtividade, bem como de total de paragens:

- ✓ **Tempo planeado (min)** = Tempo de medição (min) = 141,78 min;
- ✓ **Total de Paragens (min)** =  $\sum$  das paragens ocorridas durante a medição = 24,71 min
- ✓ **Tempo de Produção Disponível (min)** = Tempo planeado (min) -  $\sum$  das paragens ocorridas durante a medição (min) = 141,78 - 24,71 = 117,07 min;

- ✓ **Produção conforme (unidades)** = unidades boas, que satisfizeram os requisitos de qualidade, e que não foram retrabalhadas nem rejeitadas = 1913 unidades;
- ✓ **Perdas de Qualidade (unidades)** =  $\sum$  das unidades rejeitadas ou retrabalhadas durante a medição (unidades) = 65 unidades;
- ✓ **Produção Total (unidades)** = Produção Conforme + Perdas de Qualidade = 1913 + 65 = 1978 unidades
- ✓ **Produção Planeada (unidades)** = Tempo planeado (min)  $\times$  Velocidade ideal (unidades/min) = 141,78  $\times$  30 = 4253 unidades;
- ✓ **Perdas de Disponibilidade (unidades)** =  $\sum$  das paragens ocorridas durante a medição (min)  $\times$  Velocidade ideal (unidades/min) = 24,71  $\times$  30 = 741 unidades
- ✓ **Velocidade real (unidades/min)** =  $\frac{\text{Produção Total}}{\text{Tempo de Produção disponível}} = \frac{1978}{117,07} = 17$  unidades/min;
- ✓ **Perdas de Produtividade (unidades)** = Produção Planeada (unidades) – Produção Total (unidades) – Perdas de Disponibilidade (unidades) = 4253 – 1978 – 741 = 1534 unidades.

Estes resultados, referentes ao *layout* da linha esquematizado na Figura 2.2, estão agora aglutinados na Tabela 3.1.

Tabela 3.1.

### Resultados médios obtidos inicialmente para a linha dos cefalópodes.

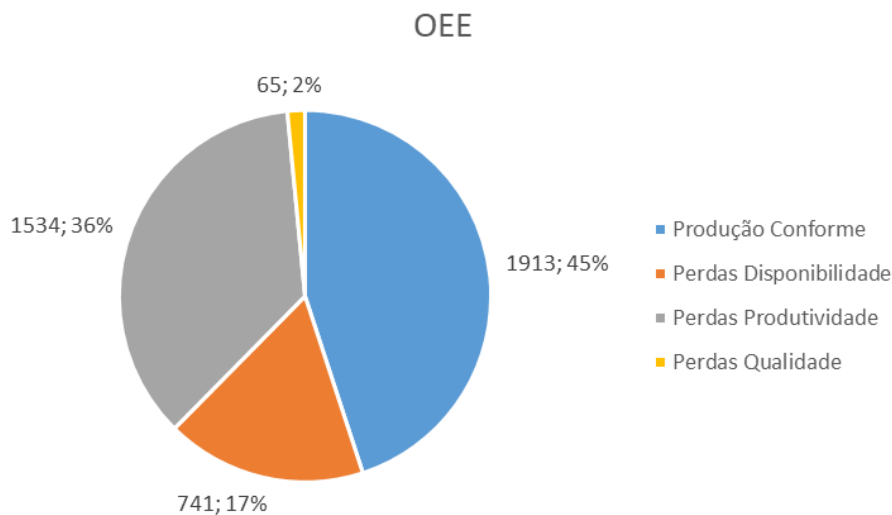
Tempo Planeado (min)	Velocidade real (cuvetes/min)	Produção Planeada (cuvetes)	Produção Conforme (cuvetes)	Total de Paragens (min)	Perdas Qualidade (cuvetes)	Perdas Disponibilidade (cuvetes)	Perdas Produtividade (cuvetes)
141,78	17	4253	1913	24,71	65	741	1534

Através da análise desta Tabela, verifica-se que em relação à velocidade média real desta linha, 17 cuvetes/min, comparativamente a velocidade ideal de 30 cuvetes/min, há uma perda de 13 cuvetes/min. Estas unidades perdidas estão relacionadas com a produtividade. Ou seja, devido à disposição da linha, ou até devido às estruturas utilizadas para congelar as cuvetes, a rapidez com que os colaboradores conseguem trabalhar durante todo o tempo disponível é

inferior, em 12 cuvetes/min, em relação ao que seria ideal.

Este parâmetro, e tal como se pode, igualmente, observar na Tabela, afeta significativamente as perdas de produtividade, que dentro das três perdas de capacidade é onde há maior perda de cuvetes conformes, 1534 cuvetes que não foram produzidas, em comparação com as 741 cuvetes perdidas por disponibilidade, ou seja pelos equipamentos estarem parados, e 65 cuvetes que foram retrabalhadas.

A partir desta Tabela é possível elaborar o gráfico da Figura 3.1., que comprova que para este primeiro caso as perdas de produtividade foram claramente as que mais afetaram a eficiência global da linha, correspondendo a uma perda de 36% do número de cuvetes relativamente à produção planeada.



**Figura 3.1.** Perdas de capacidade e respetiva produção inicial.

A partir das equações 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 e 2.3.4, é possível obter os seguintes valores:

$$Disponibilidade = \frac{\text{Tempo de Produção Disponível}}{\text{Tempo Planeado}} = \frac{117,07}{141,78} = 82,6\%$$

$$Produtividade = \frac{\text{Produção Total}}{\text{Produção Planeada} - \text{Perdas Disponibilidade}} = \frac{1978}{4253 - 741} = 56,3\%$$

$$Qualidade = \frac{\text{Produção Conforme}}{\text{Produção Total}} = \frac{1913}{1978} = 96,7\%$$

$$OEE = Disponibilidade \times Produtividade \times Qualidade = 0,826 \times 0,563 \times 0,967 = 45,0\%$$

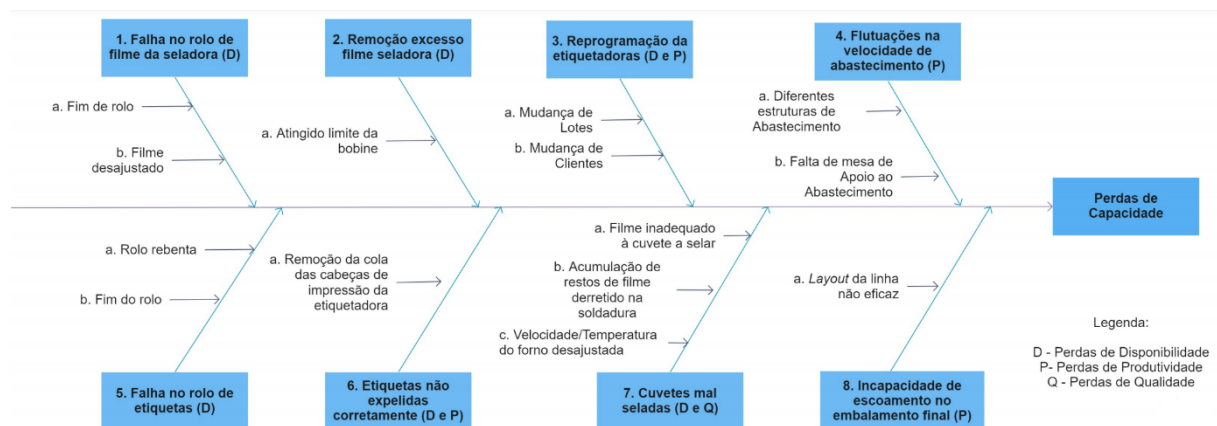
Analisando agora estes últimos parâmetros, pode-se observar que o tempo de produção

disponível, de 117,07 minutos, não foi muito afetado comparativamente com o tempo planeado, já que as paragens globais foram de 24,71 min, o que dá um fator de disponibilidade elevado de 82,6%. Já em relação à produção total, de 1978 cuvetes, é bastante diferente da produção planeada de 4253 cuvetes, ou seja, houve uma perda de 2276 cuvetes, o que se reflete no fator de produtividade que é o mais baixo dos 3, de 56,3%. Por fim, analisando a produção conforme, 1913 cuvetes, e comparando-a com a produção total de 1978 cuvetes, houve 65 cuvetes que tiveram que ser retrabalhadas, o que corresponde à menor parcela das perdas, daí o fator qualidade ser o mais elevado e correspondente a 96,7%.

Através da multiplicação dos 3 fatores, e apesar de dois deles serem até elevados (a disponibilidade e a qualidade), obteve-se um valor de OEE de 45%, que reflete claramente que o desempenho da linha é baixo, ou seja, a sua eficiência ainda tem que ser melhorada.

### 3.1.2 Ishikawa – “Fishbone Diagram”

Com o intuito de compreender as paragens e os motivos das paragens, que levaram a estas perdas de capacidade e por sua vez a um valor de OEE de 45%, foi realizado um *Ishikawa*, Figura 3.2.



**Figura 3.2.** “Diagrama espinha de peixe” para linha dos cefalópodes.

Para cada um dos problemas identificados no “diagrama espinha de peixe” foram levantadas possíveis soluções:

1. Falha no rolo de filme da seladora

- a. Fim de rolo – Criação de uma I.T. de colocação do filme na seladora (Apêndice 4), de forma que esta mudança seja mais rápida e que possa ser bem feita e por diferentes pessoas.
- b. Filme desajustado – Criação de uma I.T. de colocação do filme na seladora (Apêndice 4), de forma que o rolo de filme fique bem colocado e não rompa nem saia da parte inferior do triângulo da seladora.

## 2. Remoção excesso de filme da seladora

- a. Atingido o limite da bobine é necessário remover este excesso – entendeu-se ser uma paragem que não pode ser reduzida e que não há como a evitar. A posterior colocação do filme na bobine de excessos encontra-se, igualmente mencionada, na I.T. da colocação do filme na seladora (Apêndice 4).

Com o intuito de analisar a eficácia desta instrução de trabalho, avaliou-se o trabalho de um colaborador inexperiente a colocar o filme na seladora, e após uma pequena apresentação da máquina e demonstração dos principais componentes desta, uteis para a colocação do filme, entregou-se a I.T. de forma que este seguisse os passos e colocasse o filme corretamente. Ao fim de 12 minutos o colaborador tinha colocado corretamente o filme, o que comprova o êxito desta instrução de trabalho.

Para além disso, é importante mencionar que uma pessoa experiente a colocar o filme demora em média 5,23 minutos, e um segundo colaborador que antes só tinha colocado o filme 2 vezes, seguindo esta instrução de trabalho, demorou 5,53 minutos, o que demonstra claramente que a colocação deste filme para além de, ter que partir de uma formação prévia do funcionamento e dos componentes do equipamento em questão, tem também uma forte componente de prática e quanto mais vezes uma pessoa colocar o filme cada vez mais terá menos dificuldades e será mais rápida a fazê-lo.

## 3. Reprogramação da etiquetadora

- a. Mudança de lotes
  - b. Mudança de clientes
- } Criação de uma I.T. de programação da etiquetadora, para que estas mudanças sejam bastante mais rápidas, no Apêndice 5 encontra-se a primeira e última página desta I.T.

Na Tabela 3.2 é possível observar a média de paragem para a reprogramação da etiquetadora.

Tabela 3.2.

### Tempo despendido na reprogramação das etiquetadoras.

<b>Produtos</b>	<b>Tempo despendido para reprogramação da etiquetadora para diferentes clientes ou com diferentes lotes (minutos)</b>
Polvo 1kg para 2 clientes ≠	19,00
Polvo de Peso variável e Polvo 1kg	6,00
Polvo Grande mesmo cliente (mudança de lotes)	19,44
Polvo 1kg e Tentáculos 1kg	13,90
<b>Média</b>	<b>14,59</b>

Tal como se pode observar na Tabela 3.2, em média para reprogramar a etiquetadora despendia-se 14,59 minutos. Com a elaboração desta instrução de trabalho, para reprogramar a mesma etiquetadora, de tentáculos de pota de 800 gramas para polvo de peso variável, ou seja, diferentes produtos e para diferentes clientes só se demorou 2,17 minutos, quase 7 vezes menos tempo do que era despendido anteriormente. Nesta diferença de tempo, considerando a velocidade ideal de 30 cuvets/min, podem ser produzidas mais 372 cuvets do que inicialmente.

#### 4. Flutuações na velocidade de abastecimento

- a. Diferentes estruturas de abastecimento – estudo da velocidade de abastecimento e produtividade entre as diferentes estruturas.

A empresa Mar Cabo possui 4 estruturas diferentes nas quais pode congelar as cuvets que no dia a seguir alimentam, ou seja, que vão ser seladas na linha dos cefalópodes. As estruturas são: paletes de cestos brancos pequenos, paletes de cestos brancos grandes, paletes de cestos de cor e ainda carrinhos metálicos.

Ao longo das medições reparou-se que dependendo da estrutura, a velocidade de abastecimento da linha era diferente, como toda a logística e colaboradores necessários durante

o abastecimento da linha dos cefalópodes, chegando-se às seguintes conclusões:

Paletes de cestos Brancos Pequenos: cada paleta leva 400 cuvetes, e ao fim de algumas medições a velocidade média para este tipo de estruturas era de 25,7 cuvetes/min. Verificou-se ainda que são necessárias 3 pessoas constantemente no abastecimento da linha, com ajudas recorrentes do responsável de linha, que ajuda a retirar os cestos com as cuvetes das paletes e ainda a dar vazão aos cestos livres colocando-os numa paleta livre.

Paletes de cestos Brancos Grandes: cada paleta leva 320 cuvetes, e ao fim de algumas medições a velocidade média para este tipo de estruturas era de 27,6 cuvetes/min. Observou-se ainda que são necessárias 3 pessoas constantemente no abastecimento da linha, com ajudas do responsável de linha a dar vazão aos cestos livres colocando-os numa paleta livre.

A grande diferença nestas duas estruturas, para além do número de cuvetes, é que os cestos brancos grandes possuem duas pegas que se torna mais fácil para os colaboradores separarem os cestos que se encontram congelados uns aos outros, o que dá maior liberdade ao responsável de linha. Por esta razão, faz sentido que a velocidade de abastecimento com paletes de cestos brancos grandes seja superior à velocidade de abastecimento com cestos pequenos.

Paletes de Cestos de Cor: cada paleta leva 210 cuvetes, e ao fim de algumas medições a velocidade média para este tipo de estruturas era de 24,6 cuvetes/min. Constatou-se ainda que são necessárias 3 pessoas constantemente no abastecimento da linha, com ajudas recorrentes do responsável de linha, que ajuda quer a retirar os cestos com as cuvetes quer, e tal como acontece nas paletes de cestos brancos pequenos, a colocar os cestos livres numa paleta vazia.

Carrinho metálico com 19 gavetas: leva 285 cuvetes, e ao fim de algumas medições a velocidade média para esta estrutura era de 29,4 cuvetes/min. Ou seja, é a estrutura que em termos de velocidade de abastecimento mais se aproxima da velocidade ideal para esta linha. Observou-se ainda que com esta estrutura são necessárias só 3 pessoas no abastecimento, ou seja, o responsável de linha fica disponível para dar auxílio onde seja necessário, não ficando preso no início de linha o que permite que este detete mais rapidamente possíveis paragens como mudanças de rolo da seladora ou das etiquetadoras, entre outros.

Com estas medições de velocidade e observações retiradas para cada estrutura, é possível concluir que a melhor estrutura para o abastecimento seria mesmo os carrinhos metálicos, seguindo-se, se fosse necessário, em termos de quantidades de cuvetes a selar, as paletes de cestos brancos grandes em detrimento das paletes de cestos brancos pequenos e das paletes de cestos de cor.

Contudo, a empresa só possui 4 carrinhos, enquanto de paletes e cestos são mais que

suficientes para as quantidades a produzir. Desta forma, e sabendo já à partida que os 4 carrinhos não chegam para um abastecimento completo da linha, foi então necessário saber quantos carrinhos seria necessário para o fazer.

Para tal, considerou-se a produção conforme de cuvetes média até ao momento e somou-se e subtraiu-se um intervalo de confiança, com grau de confiança de 95%, para dar uma produção máxima e uma produção mínima, concluindo que para a produção máxima é necessário adquirir mais 5 carrinhos e para a produção mínima mais 3.

De seguida, para cada estrutura, e tendo a sua velocidade, determinou-se o tempo que para cada uma demorava a produzir, esta produção máxima e mínima. O menor tempo de produção obtido foi para os carrinhos metálicos, já que a velocidade de alimentação é a maior.

Em seguida, com o intuito de perceber a quantidade de cuvetes que são produzidas a mais só na diferença de tempo decorrida entre a produção com carrinhos metálicos e cada uma das outras estruturas, ao intervalo de tempo multiplicou-se pela velocidade obtida para os carrinhos metálicos de 29,4 cuvetes/min.

Por fim, para saber o lucro que tinha nas cuvetes produzidas a mais, soube-se os custos da matéria-prima, os custos das cuvetes, o preço do rolo de filme para a seladora e a quantidade de filme que se gasta por cuvette. Obteve-se assim um custo médio de produção de 1,81 €/cuvete, considerando um preço médio de venda de 2,5 €/cuvete, obtém-se um lucro médio de 0,687 €/cuvete.

Na Tabela 3.3, é possível observar as cuvetes produzidas a mais na diferença de tempo, bem como o lucro obtido nestas cuvetes.

Tabela 3.3.

**Lucro obtido nas cuvetes produzidas diariamente na diferença do tempo de produção entre os carrinhos metálicos e as outras estruturas.**

		Cesto Brancos Pequenos		Cestos Brancos Grandes		Cestos de cor	
		Cvetes produzidas na diferença de tempo (cvetes)	Lucro obtido pelas cuvetes produzidas a mais (€)	Cvetes produzidas na diferença de tempo (cvetes)	Lucro obtido pelas cuvetes produzidas a mais (€)	Cvetes produzidas na diferença de tempo (cvetes)	Lucro obtido pelas cuvetes produzidas a mais (€)
Carrinhos metálicos	Produção máxima	380	261	177	122	508	349
	Produção mínima	271	186	126	87	362	249

Por fim, sabendo que um carrinho metálico custa 1600 €, para a produção máxima teria que se ter um investimento inicial máximo de 8000 € e para a produção mínima de 4800 €. Assim sendo, se a empresa investisse nesses carrinhos, o retorno do investimento para a produção máxima e mínima, considerando um mês com 22 dias produtivos seria de:

Tabela 3.4.

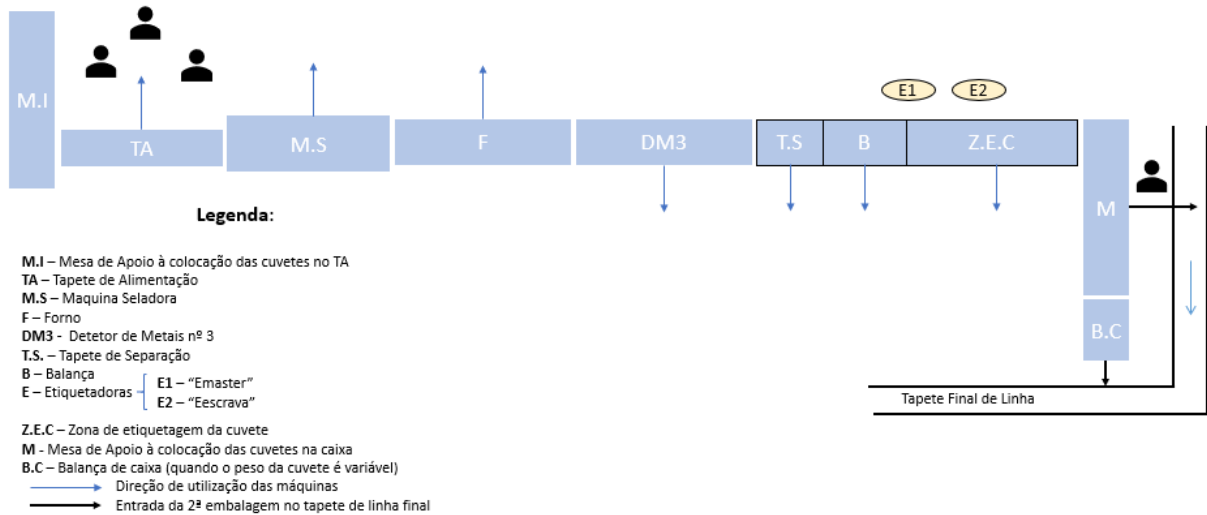
#### Retorno do investimento dos carrinhos metálicos.

(Dias)	Cestos Brancos Pequenos	Cestos Brancos Grandes	Cestos de Cor
Produção máxima	30,7 – 1 mês e 2 semanas	65,8 – 3 meses	22,9 – 1 mês e 4 dias
Produção mínima	25,8 – 1 mês e 4 dias	55,4 – 1 mês e 6 dias	19,3 – antes do final do 1º mês

Analisando a Tabela 3.4, observa-se que, quer para a produção máxima, quer para a produção mínima, o retorno do investimento demora mais a ser repostos se a produção passar a ser feita só com carrinhos metálicos em vez de só com paletes de cestos brancos grandes, o que faz todo o sentido na medida em que estas são as estruturas em que a velocidade de abastecimento é mais próxima da dos carrinhos metálicos, é de 27,6 cuvetes/min em comparação com as 29,4 cuvetes/min dos carrinhos. Desta forma, o número de cuvetes produzidas na diferença do tempo de produção vai ser menor tal como o lucro obtido nestas, daí ser também para estas estruturas que se demora mais tempo a obter o retorno do investimento, 3 meses para o investimento de 8000 € e 1 mês e 6 dias para o investimento de 4800 €.

Em comparação com as paletes de cestos de cor, o retorno de investimento dos carrinhos é mais célere, já que a sua velocidade de abastecimento é a mais lenta das três estruturas. Como tal, é a que apresenta mais cuvetes produzidas no intervalo de tempo e por sua vez maior lucro nestas cuvetes, daí o retorno do investimento, se a produção passar a ser realizada só com carrinhos metálicos em vez de só com paletes de cestos de cor, é de 1 mês e 4 dias para a produção máxima e de menos de 1 mês para a produção mínima.

- b. Mesa de apoio ao abastecimento – abastecimento realizado de forma diferente, daí ser necessário acrescentar esta mesa para ajudar. Foi uma modificação por parte da gerência e não há nada a modificar, a estrutura da linha encontra-se esquematizada na Figura 3.3, a seguir apresentada.



**Figura 3.3.** Esquema do *layout* da linha dos cefalópodes a partir do dia 24 de março.

A partir do dia 24 de março as cuvetes antes de seguirem para o embalamento primário passam por um tratamento com uma pistola de pressão de ar, para remover os excessos de gelo e de seguida são submetidas a um chuveiro de água. Como tal, introduziu-se ao *layout* da linha, Figura 2.2, uma mesa de apoio para ajudar neste processo, antes das cuvetes serem colocadas no tapete de abastecimento.

### 5. Falha no rolo de etiquetas

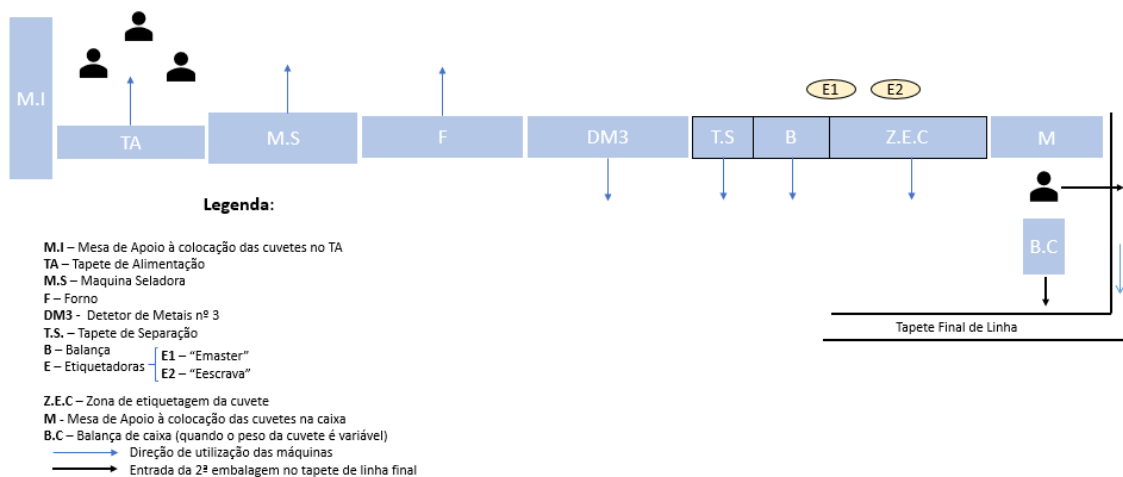
- a. Rolo rebenta - O rolo rebenta segundo a explicação seguinte: O suporte onde é colocado o rolo de etiquetas, não estava bem ajustado, ou seja, a estrutura assinalada na Figura 3.4.(a) estava solta. Esta peça estando solta fazia com que o rolo em baixo não ficasse ajustado/esticado corretamente, Figura 3.4.(b), acabando com o tempo, devido à fricção na estrutura assinalada na Figura 3.4.(b), por romper.



**Figura 3.4.** (a) Ilustração do suporte do rolo de etiquetas; (b) Ilustração do suporte anterior à cabeça de impressão.

A solução é ter em atenção e confirmar sempre antes de colocar novo rolo se o suporte do rolo está bem ajustado e apertado.

- b. Fim do rolo – paragem obrigatória. Além disso, o tempo despêndido é insignificante e com a reestruturação do *layout* da linha, Figura 3.5, constata-se que esta paragem é ainda menor.



**Figura 3.5.** Esquema do *layout* da linha dos cefalópodes a partir do dia 13 de abril.

Na Figura 3.4, observa-se a última reestruturação realizada na linha e que passou por uma alteração da direção da mesa de apoio à colocação das cuvetes na caixa, ou seja, esta passou a estar no mesmo seguimento da linha em vez de estar na perpendicular dando liberdade ao funcionário que está a colocar as cuvetes nas caixas de resolver logo de imediato os problemas que possam surgir com os equipamentos que se encontram virados nessa direção. Assim sendo, as paragens para mudança dos rolos nas cabeças de impressão foram igualmente reduzidas, e tal como se pode observar pelas Tabelas 2.1 a 2.7 do Apêndice 2, esta paragem até ao dia 12 de abril era em média de 6,06 minutos passando para 5,82 minutos com este novo *layout* da linha, ou seja, menos 0,24 minutos o que permite produzir mais 7 cuvetes por produção.

## 6. Etiquetas não expelidas corretamente

- a. Remoção da cola das cabeças de impressão – Criar hábitos nos encarregados/utilizadores para limpeza das cabeças a cada fim de produção e em intervalos regulares ao longo da produção. Incutir aos colaboradores que não

devem proceder a esta manutenção manualmente pois cria pequenas fissuras nas cabeças de impressão da etiquetadora que acaba por as danificar.

É fundamental que as cabeças de impressão se encontrem em perfeito estado de conservação, de forma a evitar ao máximo que as etiquetas comecem a colar, e de forma a evitar as paragens durante a produção para esta remoção que em média demora 3,48 minutos, paragens estas que não deixam de ocorrer mas, e tal como se pode observar no Apêndice 2, foram cada vez menores ao longo das medições, na medida em que hábitos de correta manutenção foram sendo incutidos aos colaboradores. Desta forma, se houver etiquetas coladas por algum motivo, a sua remoção deve ser feita corretamente utilizando gaze ou um pano não muito áspero, já que caso contrário pode-se provocar fissuras nas cabeças de impressão acabando até por queimar as mesmas.

Pra além disso, é importante considerar que, uma paragem durante a produção para substituir a cabeça de impressão demora 5,72 minutos, isto se tudo correr bem, porque por exemplo, no dia 23 de março para além desta paragem foi necessário mais 10,82 minutos, porque o parafuso que segura a parte de cima da cabeça de impressão estava solto, e mais 1,45 minutos para reajustar a posição da etiquetadora, correspondendo a uma paragem global de 17,99 minutos, neste tempo ter-se-ia produzido mais 539 cuvetes.

## 7. Cuvetes mal seladas

- a. Filme inadequado à cuvete a selar – sempre que possível adequar a micragem do filme à cuvete e produto a selar, no caso dos produtos estudados (cefalópodes em cuvetes 35/45) é o filme dobrado 19C – 350 da Bolloré.
- b. Acumulação de restos de filme derretido na soldadura horizontal – Limpeza regular entre cada produção. Criar hábitos nos encarregados/utilizadores para limpeza das cabeças a cada fim de produção e em intervalos regulares ao longo da produção.
- c. Velocidade/Temperatura do forno desajustada – Adaptar estes dois parâmetros sempre que há mudança de produto a embalar, aliás sempre que as dimensões das cuvetes a embalar sejam diferentes, uma vez que estes parâmetros só dependem das dimensões das cuvetes a embalar.

Para obter cuvetes bem seladas à saída do forno de retração do filme, é possível mexer unicamente em dois parâmetros na seladora, o excesso de filme dianteiro e o excesso de filme traseiro. Sendo que, para as cuvetes 35 e 45, este valor varia entre os 40 e 45 milímetros, cuvetes mais pequenas (por exemplo cuvetes 27) tem um espaço mais pequeno na ordem dos 30 a 35 milímetros. Estes dois parâmetros, são ainda conjugados com o rácio velocidade/temperatura do forno de retração do filme, se o forno estiver em perfeitas condições de funcionamento a sua velocidade, para as cuvetes em estudo, varia entre o nível 5 e o nível 6 e a sua temperatura entre os 162°C e os 164°C. Concluindo, se os equipamentos estiverem a funcionar em perfeitas condições as cuvetes só saem mal seladas do forno se houver filme a menos na seladora e temperatura a mais no forno, ou vice-versa. Por norma tal acontece em mudanças de produção, sendo importante sempre que haja uma mudança da produção retificar os parâmetros acima referidos.

#### 8. Incapacidade de escoamento no embalamento final.

- a. Restruturação do *layout* da linha: colocação da mesa no final de linha na direção da mesma em vez de estar perpendicularmente, Figura 3.4. De forma, a permitir reduzir ou eliminar as paragens decorrentes para colocar as cuvetes nas caixas.

Tal como se pode verificar nas Tabelas 2.1 a 2.7 do Apêndice 2, até 12 de abril, período no qual a linha se encontrava com a mesa no final de linha na perpendicular à direção da mesma, o tempo despendido para dar vazão ao abastecimento era em média 2,79 minutos, com este novo *layout* esta paragem deixou de existir ocorrendo só mais três vezes e sempre associadas a um mesmo produto, tentáculos de 800 gramas, em que as paragens estão associadas a dois motivos: devido às cuvetes não se encontrarem dentro dos limites de peso, daí as cabeças de impressão não imprimirem a etiqueta, motivo que ocorreu nestas três medições dos dias 28 de abril, 5 e 18 de maio; e ainda devido a não haver caixas para colocar estas cuvetes, que só ocorreu uma vez. Estas três paragens ainda foram elevadas e em média de 7,44 minutos, contudo, não estão associadas a problemas nas linhas, mas sim a cuidados que têm que ter na preparação da matéria-prima, ou seja, na pesagem do produto aquando a sua colocação nas cuvetes para serem congeladas, e a uma comunicação mais eficiente entre a zona de produção das caixas e a própria linha.

### 3.1.3 Determinação do OEE para as 2 reestruturações da linha

Para o segundo esquema desta linha, Figura 3.3, obtiveram-se os seguintes resultados médios presentes na Tabela 3.5.

Tabela 3.5.

#### **Resultados médios obtidos para a primeira reestruturação da linha dos cefalópodes.**

Tempo Planeado (min)	Velocidade real (cuvetes/min)	Produção Planeada (cuvetes)	Produção Conforme (cuvetes)	Total de Paragens (min)	Perdas Qualidade (cuvetes)	Perdas Disponibilidade (cuvetes)	Perdas Produtividade (cuvetes)
188	20	5640	2395	46,98	12	1409	1825

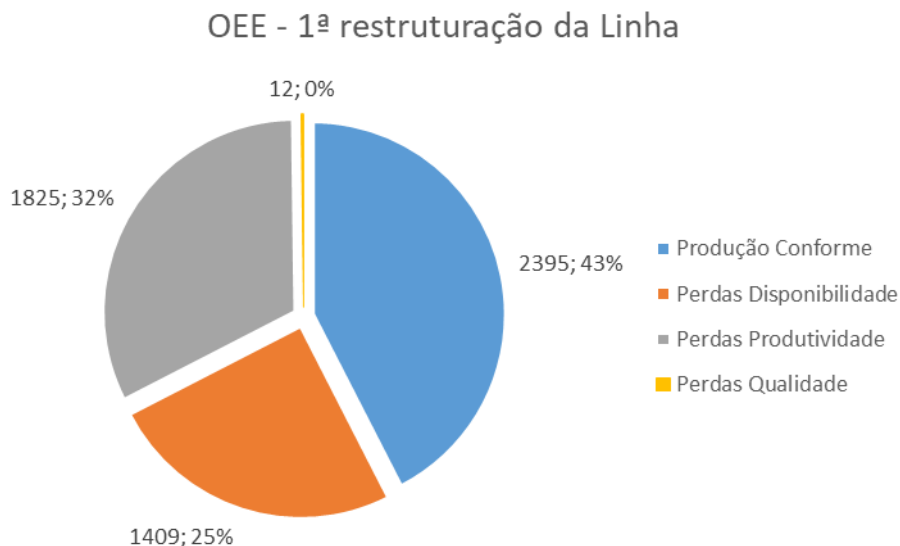
Analisando os dados da Tabela 3.5, observa-se que a velocidade média real é de 20 cuvetes/min, o que representa uma perda de 10 cuvetes/min em relação à velocidade ideal. Em comparação, com o obtido para o primeiro esquema, neste caso já é visível uma recuperação de 2 cuvetes/min, o que vai ter um impacto positivo na produtividade.

Por outro lado, as paragens ocorridas na linha aumentaram significativamente em relação ao primeiro caso, ou seja, para o primeiro caso o total de paragens foi de 24,71 minutos e neste caso foi de 46,98 minutos, o que corresponde a 22,27 minutos a mais de paragens, estas paragens têm um impacto claro nas perdas de disponibilidade, já que o tempo de produção disponível é afetado passando a ser de 141,03 minutos. O aumento destas paragens está associado ao aumento das paragens por outros motivos, ou seja, para a estrutura inicial da linha verifica-se uma média de paragens por outros motivos de 6,59 minutos em comparação aos 14,15 minutos de paragem média para este segundo *layout*, dentro destas paragens para o esquema da linha representado na Figura 3.3, temos paragens de manutenção preventiva, como por exemplo 18 minutos para arranjar o suporte de fixação do tapete de alimentação à seladora, 10 minutos para ajustar a centralização das etiquetadoras e ainda paragens para ajustar os parâmetros do forno de retração do filme, paragens que afetam, e tal como representado no diagrama de peixe, as perdas de capacidade por disponibilidade. Concluindo, se não tivessem ocorrido paragens tão elevadas por outros motivos, num número de medições mais pequeno, as perdas por disponibilidade já não seriam tão elevadas, ou seja, se consideramos uma média de paragens por outros motivos igual à primeira estrutura da linha, de 6,59 minutos, então o total de paragens para esta reestruturação seria de 39,42 minutos, o que corresponderia a um tempo de produção disponível de 148,58 minutos em vez dos atuais 141,03 minutos, por sua vez as

cuvetes perdidas por disponibilidade seriam de 1183 em vez das atuais 1409.

Para esta reestruturação a Produção total média obtida foi de 2407 cuvetes, o que é bastante discrepante da produção planeada, ou seja, houve bastantes unidades perdidas devido à disponibilidade dos equipamentos e respetiva produtividade.

A partir dos dados obtidos é ainda possível obter o gráfico representado na Figura 3.6.



**Figura 3.6.** OEE e respetivas perdas de capacidade para a 1ª reestruturação da linha.

O gráfico representado na Figura 3.6. comprova a conclusão retirada, ou seja, as perdas por disponibilidade apesar de corresponderem na mesma a uma parcela menor que as perdas por produtividade, neste segundo caso aproximaram-se bastante, tendo-se perdido 1409 cuvetes por disponibilidade e 1825 cuvetes por produtividade, correspondendo a uma perda de 25% e 32% da produção planeada, respetivamente. Assim sendo, a cota de perdas associadas à produtividade e à disponibilidade é praticamente a mesma. Podemos ainda concluir que, as perdas por qualidade foram insignificantes, correspondendo somente a 12 cuvetes.

Apesar de tudo, para este segundo caso as perdas por produtividade continuam a representar o maior impacto em termos de produtividade da linha.

A partir das equações 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 e 2.3.4, e a partir dos resultados médios obtidos e ainda considerando um total de paragens de 39,42 minutos em vez dos 46,98 minutos, é possível determinar os seguintes valores:

$$Disponibilidade = \frac{Tempo\ de\ Produção\ Disponível}{Tempo\ Planeado} = \frac{188 - 39,42}{188} = \frac{148,58}{188} = 79,0\%$$

$$Produtividade = \frac{Produção\ Total}{Produção\ Planeada - Perdas\ Disponibilidade} = \frac{2407}{5640 - 1409} = 56,9\%$$

$$Qualidade = \frac{Produção\ Conforme}{Produção\ Total} = \frac{2395}{2407} = 99,5\%$$

$$OEE = Disponibilidade \times Produtividade \times Qualidade = 0,790 \times 0,569 \times 0,995 = 44,7\%$$

Analisando agora estes últimos parâmetros, pode-se observar que o tempo disponível foi significativamente mais afetado em comparação com o primeiro esquema, pois houve mais paragens, estes dois fatores afetam claramente o valor da disponibilidade que reduz de 83% para 79%, observa-se assim uma diminuição do fator disponibilidade em 4%, contudo este fator está associado como já mencionado ao aumento das paragens ocorridas por outros motivos e ainda devido a grandes paragens que ocorreram para abastecimento da linha, que foram em média de 8,75 minutos em comparação com os iniciais 3,31 minutos. Uma possível justificação para este aumento das paragens para abastecimento da linha pode ser as estruturas utilizadas para o seu abastecimento, ou seja, nestas medições poder-se-á ter utilizado menos paletes de cestos brancos grandes e/ou carrinhos metálicos em comparação com as primeiras medições, o que acarreta maiores paragens para retirar as cuvetes das paletes.

Já em relação ao fator produtividade, continua a ser reduzido de 56,9%, 0,6% superior comparativamente à primeira estrutura, esta valor pode estar igualmente associado com as estruturas utilizadas no abastecimento, já que, a velocidade de alimentação da linha para as paletes de cestos coloridos e cestos brancos pequenos é inferior em comparação com as duas anteriores. Por fim, o fator qualidade foi de 99,5%, considerado bastante bom e 3,5% melhor comparativamente com o primeiro esquema.

Através da multiplicação destes 3 fatores, e como houve uma diminuição da disponibilidade e da produtividade da linha, o valor de OEE é de 42,5%, o que reflete uma diminuição da eficiência global da linha em 1,5%, relativamente ao primeiro esquema. Desta forma, ainda há melhorias que têm que ser realizadas na linha de forma que a sua eficiência global seja melhorada, nomeadamente em relação à produtividade e disponibilidade da linha que ainda podem ser aperfeiçoadas. Concluindo, só com esta alteração na linha a eficiência de produção não é melhorada e ainda reduz ligeiramente.

Analisando agora o terceiro esquema desta linha, Figura 3.5, obtiveram-se os seguintes resultados médios presentes na Tabela 3.6.

Tabela 3.6.

**Resultados médios obtidos para a segunda reestruturação da linha dos cefalópodes.**

Tempo Planeado (min)	Velocidade real (cuvetes/min)	Produção Planeada (cuvetes)	Produção Conforme (cuvetes)	Total de Paragens (min)	Perdas Qualidade (cuvetes)	Perdas Disponibilidade (cuvetes)	Perdas Produtividade (cuvetes)
139,33	20	4180	1982	26,03	170	781	1247

Analisando os dados da Tabela, é visível que a velocidade real, 20 cuvetes/min, é a dos três esquemas a mais elevada e por sua vez a mais próxima das 30 cuvetes/min, que corresponde a velocidade ideal. Assim, pode-se observar que com a disposição da linha como representada na Figura 3.5, os colaboradores conseguem manter a velocidade de produção muito mais próxima do ideal, havendo somente uma perda de 10 cuvetes/min. Este fator vai influenciar claramente as perdas por produtividade, que são menores, e por consequência o fator produtividade que será maior.

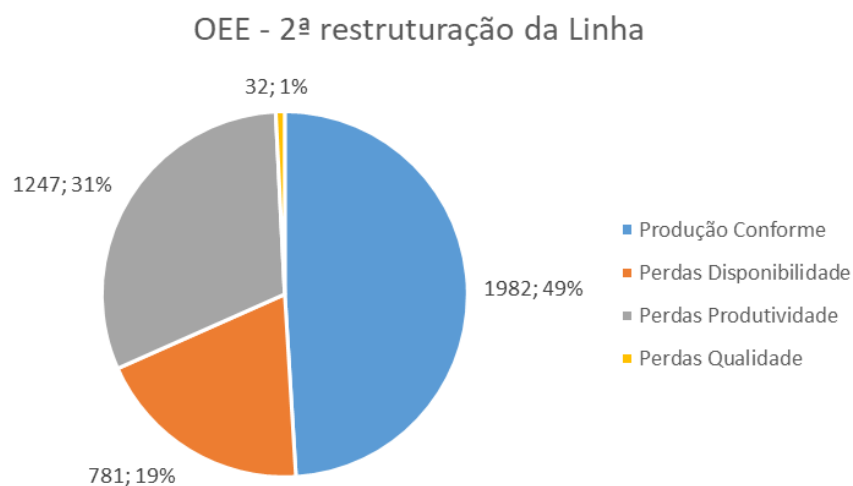
Já em relação, às paragens ocorridas durante a produção, neste caso foram menores que em relação ao segundo esquema, reduzindo de 47 minutos para 26 minutos, menos 21 minutos de paragens. Comparativamente ao primeiro caso verificou-se mais um minuto de paragens, o que não afeta significativamente o tempo de produção disponível que neste caso é de 113,3 minutos. Assim, como já é de esperar neste terceiro esquema as perdas por disponibilidade são menores que no segundo caso, mas ligeiramente maiores que no primeiro caso.

O aumento das paragens ocorridas na linha, em relação ao primeiro caso devem-se a um ligeiro aumento das paragens de abastecimento de 3,95 minutos em comparação com os iniciais de 3,31 minutos, mas acima de tudo estão associadas a duas paragens por outros motivos tais como erros nas etiquetadoras, sendo necessário reiniciar o equipamento, paragem que demorou 7,30 minutos e ainda devido a cuvetes estarem fora dos limites de peso tendo que ser novamente etiquetadas, paragem que demorou 13,86 minutos. Por sua vez, estas paragens estão igualmente associadas às medições com uma eficiência da linha menor, o total de cuvetes perdidas quer nas paragens das linhas quer na diminuição da produtividade da mesma vão afetar claramente a produção total.

Por fim, analisando as cuvetes que tiveram que ser retrabalhadas, 170 cuvetes, poderíamos concluir que foi nesta disposição da linha que se teve maior retrabalho. Contudo, este maior número está associado a dois fatores muito importantes a ter em consideração para este caso. O primeiro é que com esta reestruturação da linha a velocidade produtiva é bastante maior, tal como

já analisado. Desta forma, é necessário alterar o rácio velocidade/temperatura do forno de retração do filme, para que este dê vazão às cuvetes que estão a sair da seladora. Além disso, houve uma avaria no forno de retração do filme, ou melhor a circulação do ar estava fechada. Desta forma, quando não havia passagem de cuvetes no forno este aquecia muito rapidamente, por sua vez, quando as cuvetes circulavam no forno e havia abertura das cortinas para estas passarem, o calor saía rapidamente e a temperatura caía, assim se houver sempre alguma circulação de ar dentro do forno a temperatura é mais estável. Este era o motivo que fazia a temperatura estar constantemente a oscilar e que fazia com que as cuvetes saíssem mal seladas do forno de retração do filme. Assim sendo, se considerarmos as habituais percentagens de retrabalho, o número de cuvetes retrabalhadas é significativamente inferior, tal como se pode observar na última medição realizada, dia 19 de maio, em que o problema do forno já tinha sido detetado e resolvido e o retrabalho foi de 35 cuvetes, correspondendo a uma percentagem de 1,6 em relação à produção conforme, se considerar que as cuvetes retrabalhas, ou seja, as cuvetes perdidas por qualidade corresponderem a 1,6% da produção conforme média então, obtém-se para a estrutura final da linha 32 cuvetes perdidas por qualidade, em vez das 170 obtidas com o forno de retração sem estar 100% operacional, o que dá uma produção total de 2014 cuvetes.

Com os resultados obtidos é possível elaborar o gráfico representado na Figura 3.7.



**Figura 3.7.** OEE e respetivas perdas de capacidade para a 2ª reestruturação da linha.

Através da análise deste gráfico, é possível concluir que a produção conforme aumentou, correspondendo a quase metade, 49%, da produção planeada e é a maior das três análises, as perdas por qualidade continuam a constituir uma parcela reduzida das perdas de capacidade, e

além disso as perdas por produtividade continuam a representar a maior parcela de unidades perdidas, 31% relativamente a produção planeada, o que não é de admirar uma vez que a velocidade de abastecimento continua reduzida, já que as estruturas de abastecimento utilizadas são as mesmas, e continuam a haver paragens apesar de serem menores, já que a reestruturação da linha permite aos colaboradores serem mais rápidos nas paragens que não podem ser retiradas.

A partir das equações 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 e 2.3.4, é possível determinar os seguintes valores:

$$Disponibilidade = \frac{Tempo\ de\ Produção\ Disponível}{Tempo\ Planeado} = \frac{113,33}{139,33} = 81,3\%$$

$$Produtividade = \frac{Produção\ Total}{Produção\ Planeada - Perdas\ Disponibilidade} = \frac{2014}{4180 - 781} = 59,3\%$$

$$Qualidade = \frac{Produção\ Conforme}{Produção\ Total} = \frac{1982}{2014} = 98,4\%$$

$$OEE = Disponibilidade \times Produtividade \times Qualidade = 0,813 \times 0,593 \times 0,984 = 47,4\%$$

Analisando agora estes últimos fatores, pode-se verificar que o fator disponibilidade para a nova reestruturação da linha é ligeiramente inferior, 1,7%, comparativamente ao *layout* inicial. Contudo a produtividade da linha aumentou, de 56% para 59,3%, ou seja, verifica-se um aumento em 3% na sua produtividade, este aumento está associado as duas alterações realizadas, ou seja, a mesa de apoio ao abastecimento e a alteração da mesa de apoio à colocação das cuvetes na caixa, permitiram aumentar a produtividade da linha. A produtividade da linha pode ainda ser aumentada alterando as estruturas de congelação das cuvetes, já a disponibilidade pode ser aumentada reduzindo o tempo de paragens, através da aplicação correta das instruções de trabalho quer para a programação da etiquetadora quer para a colocação do filme na seladora, quer ainda reduzindo as paragens recorrentes de manutenções de equipamentos, tais como limpeza das soldaduras da seladora, limpeza das cabeças de impressão da etiquetadora, entre outras.

Por fim, em relação ao fator de qualidade é irrelevante ao longo das 3 medições na medida em que as oscilações verificadas no seu valor são pequenas, do primeiro para o último esquema verificou-se um aumento de 1,4% e em relação ao segundo esquema uma diminuição de 1,1%. Desta forma, o valor de OEE é de 50,6%, o que corresponde a um aumento da eficiência da linha de 5,6%, comparativamente com o *layout* inicial.

Este valor de eficiência da linha de produção não seria o desejado mas, está associado a três produções que, e tal como já mencionado, acarretaram várias paragens na produção, paragens estas que já não eram habituais de ocorrer, tais como paragens por erros nas etiquetadoras, paragens para vazão no segundo abastecimento porque as cuvets não se encontram dentro do limite de peso e ainda numa das medições por se tratar de polvo de mais de 2 kg, paragem por o filme romper dentro da seladora, esta paragem acontece porque o filme utilizado não é o mais adequado para estes produtos, dever-se-ia de utilizar filmes com uma micragem superior. Desta forma, estas paragens podem ser rapidamente reduzidas em produções futuras para valores idênticos as restantes medições, e obter-se assim um OEE de 63% tal como na última medição realizada para esta linha, o que corresponde a um aumento na eficiência global da linha de 18% em comparação ao inicialmente obtido.

### 3.1.4 Comparação da Eficiência de duas produções idênticas

Para ter uma melhor noção do aumento da eficiência da linha é interessante fazer uma análise a duas produções idênticas, uma realizada no início das medições e outra realizada já mais para o fim com a estrutura da linha final. Assim sendo, na Tabela 3.7 é visível uma comparação para estas duas produções, ambas para tentáculos de pota e ambas com alterações a meio da produção para diferentes clientes, a primeira medição foi realizada no dia 10 de março já a segunda no dia 27 de abril.

Tabela 3.7.

#### **Comparação da eficiência de duas produções idênticas.**

	Tempo Planeado (min)	Velocidade real (cuvetes/min)	Produção Planeada (cuvetes)	Produção Conforme (cuvetes)	Total de Paragens (min)	Perdas Qualidade (cuvetes)	Perdas Disponibilidade (cuvetes)	Perdas Produtividade (cuvetes)
10.03	187	14	5610	2230	14,66	253	440	2687
27.04	123	24	3690	2222	29,10	12	873	583

Através da análise desta Tabela, é possível obter uma produção total, ou seja, produção conforme mais as perdas de qualidade, para o primeiro caso de 2483 cuvets e de 2234 cuvets para o segundo caso, o que comparativamente com a produção planeada é visível que é para a primeira medição em que há maior discrepância, logo é também para esta produção que haverá maiores perdas de produtividade, 2687 cuvets em comparação com as 583 cuvets perdidas

por produtividade na segunda produção, fator este igualmente associado com a velocidade real já que para a segunda medição é de 24 cuvetes/min, ou seja, são perdidas 6 cuvetes/min em comparação com a velocidade ideal, e para a primeira produção de 14 cuvetes/min havendo uma perda de 16 cuvetes/min.

Em relação às paragens, estas são maiores na segunda medição, 29,10 minutos, comparativamente com os 14,66 minutos da primeira produção, o que vai levar a um tempo de produção disponível igualmente inferior para a segunda produção, sendo de 93,9 minutos em comparação com os 172,34 minutos da primeira medição. Estas paragens por sua vez vão ter influência nas perdas por disponibilidade que vão ser maiores no segundo caso do que no primeiro, 873 cuvetes em comparação com as 440 cuvetes da primeira medição. Por fim, em relação as cuvetes perdidas por qualidade, para o primeiro caso foram claramente superiores e de 253 cuvetes em comparação com as perdas na segunda medição de 12 cuvetes.

Com estes valores e recorrendo às equações 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 e 2.3.4, apresentadas no capítulo anterior, é possível determinar os valores de disponibilidade, produtividade, qualidade e o respetivo valor de OEE para cada uma das medições, Tabela 3.8.

Tabela 3.8.

**Determinação do valor de OEE e respetivas parcelas para ambas as produções.**

	Disponibilidade (%)	Produtividade (%)	Qualidade (%)	OEE (%)
10 de março	92	48	90	40
27 de abril	76	79	99	60

Analisando a Tabela 3.8, verifica-se que o fator disponibilidade é maior para a primeira medição, de 92% em comparação com os 76% da segunda produção. Em contrapartida as restantes parcelas, produtividade e qualidade são significativamente maiores na segunda medição em comparação com a primeira, o que leva a um valor de eficiência global da linha maior em 20% da segunda produção em comparação com a primeira.

Pode-se assim concluir que, com a instrução de trabalho para a programação da etiquetadora e com as duas reestruturações da linha o fator de produtividade foi significativamente superior apesar da disponibilidade ser inferior pois antes de serem colocadas as cuvetes no tapete de abastecimento da linha estas sofrem ainda uma preparação prévia que atrasa o abastecimento da linha, em relação à qualidade esta também aumentou em 9%, ou seja, com esta fluidez da linha e ajuste adequado dos parâmetros da seladora e do forno de retração do filme o número

de cuvetes que têm que ser retrabalhadas é inferior.

### 3.2 Linha Calibradora / Ensacadora Automática

Para esta linha e para efeitos de apresentação de resultados, nesta dissertação serão contabilizados somente 3 grupos de produtos: os filetes de pescada em molde grande, em que a matéria-prima é a mesma e muda só o filme em que são embalados; o filete em molde pequeno, designado filete Rombo; e por fim a tintureira/cação, que apresenta nomes diferentes consoante o cliente (cliente italiano “Tintureira”, cliente brasileiro “Cação”).

#### 3.2.1 Determinação do OEE inicial da linha para Tintureira / Cação

Para esta matéria-prima, foi considerada uma velocidade ideal de 25 sacos/min. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 3.9.

Tabela 3.9.

#### **Resultados médios iniciais obtidos para os produtos tintureira/cação.**

Tempo Planeado (min)	Velocidade real (sacos /min)	Produção Planeada (sacos)	Produção Conforme (sacos)	Total de Paragens (min)	Perdas Qualidade (sacos)	Perdas Disponibilidade (sacos)	Perdas Produtividade (sacos)
321,50	18	8038	5162	23,66	447	591	1837

Analisando os dados da Tabela 3.9, observa-se que a velocidade real média é de 18 sacos/min, o que comparativamente com a ideal, se verifica que houve uma perda de 7 sacos/min, estas unidades perdidas estão associadas ao facto de os colaboradores não conseguirem manter ao longo de todo o tempo produtivo, a velocidade ideal do equipamento. Estas unidades perdidas por sua vez estão interligadas com as perdas de produtividade que para este produto foi de 1837 sacos o que leva a uma produção total de 5609 sacos em comparação com a produção planeada de 8038 sacos.

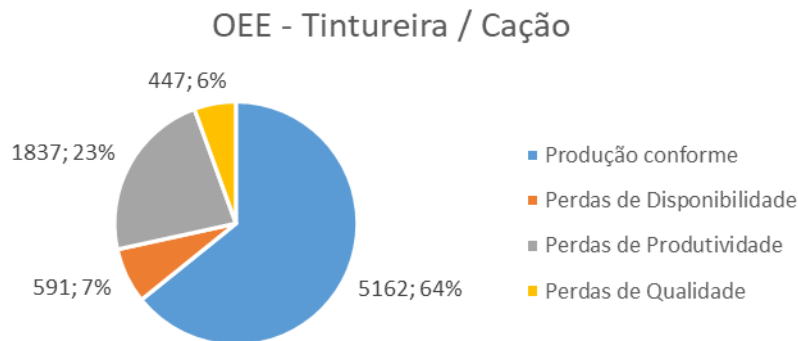
Já em relação às paragens ocorridas ao longo da produção, tal como se observa, obteve-se uma média de 23,66 min, o que se associa a uma perda de disponibilidade de 591 sacos. Por sua vez estas paragens têm impacto no tempo de produção disponível que passa a ser de 297,84 minutos em vez do planeado de 321,50 minutos.

Por fim, em termos médios foram perdidos 447 sacos por não estarem dentro dos parâmetros

de qualidade.

Para o caso deste produto, não estar dentro dos parâmetros de qualidade quer dizer que a matéria-prima ficou entupida no molde da ensacadora, os sacos não foram bem soldados, não se encontram dentro dos limites de peso, ou ainda por não conterem marcação/lote.

A partir dos resultados obtidos, é ainda possível elaborar o gráfico representado na Figura 3.8.



**Figura 3.8.** OEE e respectivas perdas de capacidade iniciais para tintureira/cação.

O gráfico da Figura 3.8 permite retirar as mesmas conclusões supramencionadas, ou seja, as maiores perdas são devido a perdas de produtividade, que correspondem a 23% da produção planeada, seguindo-se as perdas por disponibilidade, associadas às paragens ocorridas na linha, e com quase a mesma cota de unidades perdidas, as perdas por qualidade.

A partir das equações 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 e 2.3.4, e dos resultados obtidos é possível determinar os seguintes valores:

$$Disponibilidade = \frac{\text{Tempo de produção Disponível}}{\text{Tempo Planeado}} = \frac{297,84}{321,50} = 92,6\%$$

$$Produtividade = \frac{\text{Produção Total}}{\text{Produção Planeada} - \text{Perdas Disponibilidade}} = \frac{5609}{8038 - 591} = 75,3\%$$

$$Qualidade = \frac{\text{Produção Conforme}}{\text{Produção Total}} = \frac{5162}{5609} = 92,0\%$$

$$OEE = \text{Eficiência} \times \text{Produtividade} \times \text{Qualidade} = 0,926 \times 0,753 \times 0,920 = 64,1\%$$

Analisando estes últimos dados, conclui-se que o tempo disponível para a produção não é muito afetado, já que o tempo médio de paragens não é muito elevado. Da mesma forma, a produção total, não é muito díspar da produção conforme, já que a parcela de unidades perdidas

por qualidade também não é muito elevada. Estes dois parâmetros estão de acordo com os fatores de disponibilidade e qualidade que são elevados, 92,6% e 92,0%, respetivamente.

Já em relação ao fator produtividade é o mais baixo dos 3 já que as perdas por produtividade também são as mais elevadas, correspondendo a 75,3%.

Desta forma, multiplicando estes 3 fatores obtém-se um OEE global de 64,1%. Este valor corresponde a uma linha já com algum nível de eficiência, e tal como representado na Figura 2.6 esta linha encontra-se dentro da média mundial.

Era de esperar um valor de OEE, para este produto, nesta gama de valores, já que a matéria-prima não confere grandes problemas a nível de preparação e na alimentação à calibradora é só necessário ter em atenção as dimensões do produto. Assim sendo, este valor de eficiência pode ser melhorado se forem reduzidas as perdas por produtividade, e até as perdas de qualidade provocadas pelo produto ficar preso no molde. Para tal, desenvolveu-se uma instrução de trabalho com o intuito de esquematicamente demonstrar aos colaboradores as dimensões possíveis para esta matéria-prima de forma a não ficar presa, mais à frente, no molde pequeno da ensacadora, o que leva a perdas quer de qualidade quer de disponibilidade, já que a linha para até que o molde seja desentupido. Para além disso, a padronização da colocação do filme para esta matéria-prima, ajuda a que as perdas por produtividade sejam reduzidas, já que sempre que for necessário mudar o filme ou colocá-lo pela primeira vez, não se perca tanto tempo e sacos até que a marcação e corte estejam ajustados.

### 3.2.2 Determinação do OEE inicial da linha para Filete de Rombo

Para esta matéria-prima, foi considerada uma velocidade ideal de 23 sacos/min. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 3.10.

Tabela 3.10.

#### **Resultados médios iniciais obtidos para filete de rombo.**

Tempo Planeado (min)	Velocidade real (sacos /min)	Produção Planeada (sacos)	Produção Conforme (sacos)	Total de Paragens (min)	Perdas Qualidade (sacos)	Perdas Disponibilidade (sacos)	Perdas Produtividade (sacos)
214,67	16	4937	2581	12,69	642	292	1422

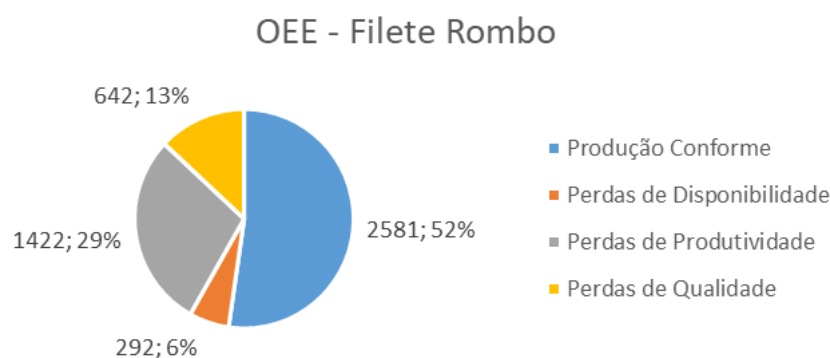
Analisando os dados da Tabela 3.10, observa-se que a velocidade real média é de 16

sacos/min, o que comparativamente à velocidade ideal corresponde a uma perda de 7 sacos/min. Este número de sacos perdidos corresponde a uma perda de produtividade de 1422 sacos, o que vai ter impacto na produção total que é de 3223 sacos, inferior à produção planeada de 4937 sacos.

Por outro lado, é visível que para filete rombo a média de paragens, 12,69 min, é mais baixa comparativamente com a matéria-prima acima analisada, que era de 23,66 min, o que leva a que neste tempo planeado haja menos sacos perdidos por disponibilidade, além disso estas paragens levam a um tempo de produção disponível de 201,98 minutos em comparação com o planeado de 214,67 minutos. Assim, as perdas por disponibilidade correspondem a 292 sacos de toda a produção planeada.

As restantes unidades perdidas, ao longo da produção, estão associadas a perdas de qualidade, onde se perderam 642 sacos.

Com os resultados obtidos é possível elaborar o gráfico representado na Figura 3.9.



**Figura 3.9.** OEE e respetivas perdas de capacidade iniciais para filete de rombo.

Através da análise deste gráfico é visível que os sacos perdidos por produtividade representam a maior parcela das unidades perdidas durante o tempo planeado, 29%, seguindo-se as perdas por qualidade, 13%, e por fim as perdas por disponibilidade que correspondem a uma parcela mais baixa. Devido a todas estas perdas, a produção conforme passa a ser quase metade da produção planeada.

A partir das equações 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 e 2.3.4, e dos resultados obtidos é possível determinar os seguintes valores:

$$Disponibilidade = \frac{\text{Tempo de produção Disponível}}{\text{Tempo Planeado}} = \frac{201,98}{214,67} = 94,1\%$$

$$Produtividade = \frac{Produção\ Total}{Produção\ Planeada - Perdas\ Disponibilidade} = \frac{3223}{4937 - 292} = 69,4\%$$

$$Qualidade = \frac{Produção\ Conforme}{Produção\ Total} = \frac{2581}{3223} = 80,1\%$$

$$OEE = Eficiência \times Produtividade \times Qualidade = 0,941 \times 0,694 \times 0,801 = 52,3\%$$

Analisando estes dados, pode-se observar que a produção total neste caso é mais afetada do que para a matéria-prima cação/tintureira, já que há mais unidades perdidas por qualidade, 642 em comparação com as 447. Tal está de acordo com o esperado já que para esta matéria-prima para além de existirem sacos a serem perdidos por entupimento do molde e por o peso do saco não estar conforme, também temos alguns sacos perdidos porque o filete ficou preso nas soldaduras horizontais da ensacadora automática.

O tempo disponível por sua vez não foi tão afetado como no caso acima, já que o total de paragens foi inferior. O facto do tempo disponível não ser muito díspar do tempo planeado faz com que o fator disponibilidade seja bastante elevado e correspondente a 94,1%.

Já as perdas de produtividade foram as mais significativas dos três fatores o que acarreta num fator produtividade mais baixo, e por sua vez o mais baixo dos 3, de 69,4%. A seguir aos sacos perdidos por produtividade as perdas que mais se destacaram foram as perdas por qualidade, daí também este fator ser o segundo mais baixo e de 80,1%.

Multiplicando estes três fatores obteve-se um valor de OEE de 52,3%, este valor é mais baixo do que o obtido para tintureira/cação, que foi de 64,1%. O que é justificado pelo aumento das perdas por qualidade, diminuição do fator qualidade, e pelo aumento das perdas por produtividade, diminuição do fator produtividade. Considerando a matéria-prima em questão, sendo um filete é necessário ter mais cuidados na preparação da matéria-prima, pois este ainda pode conter pedaços de plástico ou cartão da embalagem do fornecedor, a velocidade de abastecimento deste produto, por parte dos colaboradores, pode não ser sempre constante e oscilar pois é um produto mais difícil de alimentar nas balanças da calibradora, pois os filetes são mais irregulares entre si, além disso é um produto que pode ficar preso no molde ou nas soldaduras da ensacadora e daí apresentar maiores perdas de qualidade.

### 3.2.3 Determinação do OEE inicial da linha para Filete de Pescada

Para esta matéria-prima obteve-se uma velocidade ideal de 21 sacos/min. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 3.11.

Tabela 3.11.

**Resultados médios iniciais obtidos para filete de pescada.**

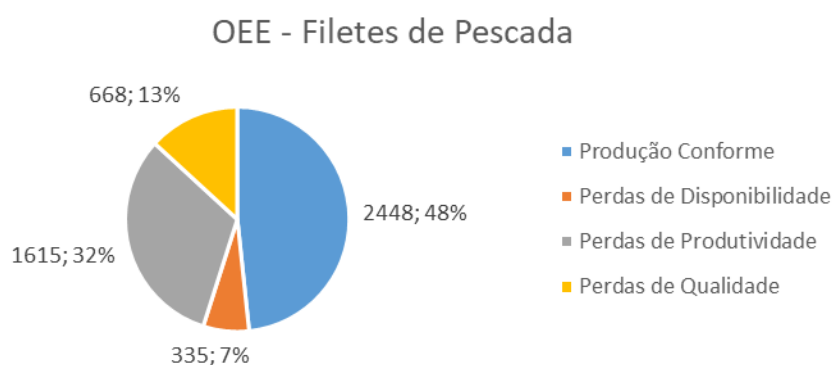
Tempo Planeado (min)	Velocidade real (sacos/min)	Produção Planeada (sacos)	Produção Conforme (sacos)	Total de Paragens (min)	Perdas qualidade (sacos)	Perdas Disponibilidade (sacos)	Perdas Produtividade (sacos)
241,25	14	5066	2448	15,98	668	335	1615

Analisando os dados da Tabela 3.11, obteve-se para os filetes de pescada em molde grande, uma velocidade real de 14 sacos/min, o que em comparação com a velocidade ideal, corresponde a uma perda de 7 sacos/min, o que confere, tal como nos produtos anteriores a uma perda de produtividade elevada de 1615 sacos.

De seguida, as maiores perdas estão associadas à qualidade, sendo que da produção planeada, 668 sacos foram perdidos por não estarem de acordo com os níveis de qualidade, ou seja, por conterem plástico ou cartão, por os sacos não conterem marcação, pela matéria-prima ficar presa nas soldaduras da ensacadora, ou ainda devido ao filete ao cair no molde da ensacadora não cair corretamente para o saco fazendo com que este saia aberto ou mal soldado à saída da ensacadora automática.

Por fim, os restantes sacos perdidos estão associados às perdas por disponibilidade, 335 sacos, que correspondem às menores perdas de capacidade, já que o total de paragens, 15,98 min, não foi o mais significativo.

Através dos resultados obtidos é possível elaborar o gráfico da Figura 3.10.



**Figura 3.10.** OEE e respetivas perdas de capacidade iniciais para filetes de pescada.

Analisando o gráfico da Figura 3.10 e comparando-o com os outros dois acima, é visível que esta matéria-prima é onde se observa menor produção conforme, ou seja, dentro do tempo

planeado para a produção é com este tipo de produtos que ocorrem maiores perdas, mais sacos perdidos ao longo do tempo planeado.

Dentro dos sacos perdidos, para este caso, os desperdiçados por produtividade são os que representam maior impacto, tal como já acontece para as duas matérias-primas referidas anteriormente. Seguindo-se, as unidades perdidas por qualidade e por fim as perdas por disponibilidade.

A partir das equações 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 e 2.3.4, e dos resultados obtidos é possível determinar os seguintes valores:

$$\text{Disponibilidade} = \frac{\text{Tempo de produção Disponível}}{\text{Tempo Planeado}} = \frac{225,27}{241,25} = 93,4\%$$

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Produção Total}}{\text{Produção Planeada} - \text{Perdas Disponibilidade}} = \frac{3116}{5066 - 335} = 65,9\%$$

$$\text{Qualidade} = \frac{\text{Produção Conforme}}{\text{Produção Total}} = \frac{2448}{3116} = 78,6\%$$

$$\text{OEE} = \text{Eficiência} \times \text{Produtividade} \times \text{Qualidade} = 0,934 \times 0,659 \times 0,786 = 48,4\%$$

Analisando agora estes dados, e tal como acontece para as restantes matérias-primas, o tempo disponível de 225,27 minutos não é muito díspar do tempo planeado o que confere um fator de disponibilidade, igualmente elevado, de 93,4%. Ou seja, relativamente às paragens, tirando paragens para mudança de rolos de filme e uma outra provocada por paragens para manutenção nos equipamentos, estas não são as que mais afetam negativamente as unidades planeadas, já que para os 3 grupos de matérias-primas este valor é superior a 90%.

Já a produção total para os filetes de pescada, é o grupo de produtos onde há maior diferença comparativamente com a produção conforme já que as perdas por qualidade são para esta matéria-prima as mais elevadas. Desta forma, neste caso o fator de qualidade também é o mais baixo dos 3, correspondendo a 78,6%, 1,5% a menos em comparação com o filete de Rombo e menos 13,4% em comparação cação e tintureira.

Por fim, para os filetes de pescada verificou-se elevadas perdas de produtividade, o que conferiu um fator de produtividade de 65,9%. Este é igualmente o mais baixo dos 3 fatores, e por sua vez o mais baixo dos 3 produtos, 3,5% menor em comparação com o filete de rombo e 9,4% inferior em comparação com cação e tintureira, o que corresponde igualmente a uma produção total de 3116 sacos bastante inferior à produção planeada de 5066 sacos.

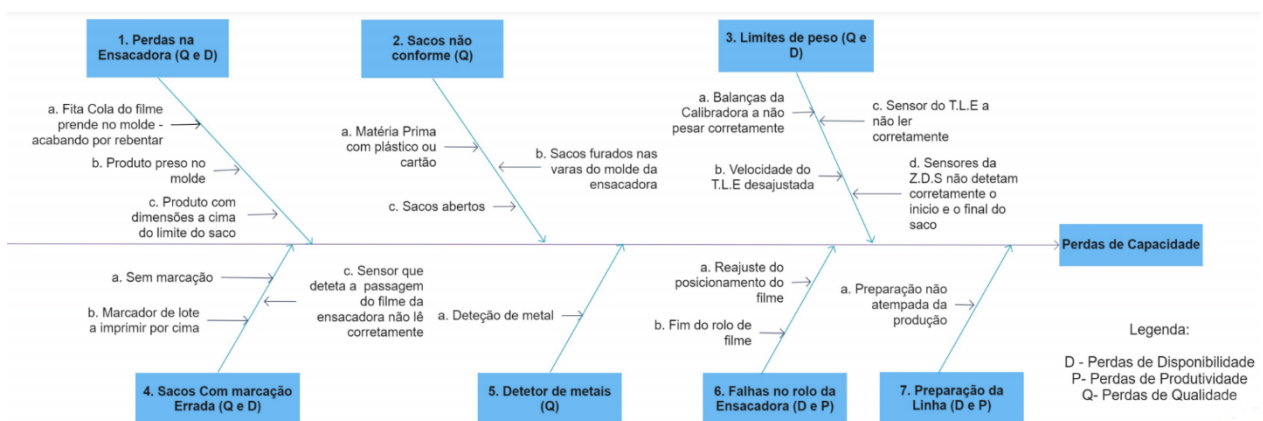
Desta forma, como os parâmetros produtividade e qualidade são os mais baixos dos 3 grupos

de matérias-primas analisadas, é igualmente de prever que o valor de OEE seja igualmente o mais baixo dos 3 e corresponde a 48,4%.

Concluindo, para os produtos produzidos na linha da calibradora ensacadora automática, os parâmetros onde será mais eficaz atuar será nas perdas por produtividade e por qualidade.

### 3.2.4 Ishikawa – “Fishbone Diagram”

Com o intuito de perceber as paragens e os motivos das paragens, que levaram a estas perdas de capacidade, principalmente a fatores de qualidade e produtividade baixos, foi realizado, tal como para a linha dos Cefalópodes, um *Ishikawa*, Figura 3.11:



**Figura 3.11.** “Diagrama espinha de peixe” para linha Calibradora/Ensacadora.

Apresentado o “diagrama de peixe” foram levantadas soluções para cada um dos problemas:

#### 1. Perdas na Ensacadora

- a. Fita cola do filme prende no molde e este acaba por rebentar – ver se é possível o fornecedor vender rolos sem esta fita cola. Na Figura 3.12, é possível observar um exemplo de um saco com a respetiva fita cola.



**Figura 3.12.** Fita-cola do rolo de filme envolta num saco à saída da ensacadora.

Na Figura 3.12 é visível a fita-cola do próprio filme, que pode sair juntamente com o saco (como demonstrado) ou prender no molde levando ao rompimento do filme, a segunda situação pode provocar paragens que podem ser elevadas de 6,45 minutos ou até 9,6 minutos. A paragem média associada a este motivo de paragem é de 5,28 minutos.

- b. Produto preso no molde – Criação de duas instruções de trabalho, Apêndices 6 e 7, com padrões visuais para os produtos produzidos na ensacadora, com o molde pequeno (cação/tintureira, filete rombo) e respetiva formação/sensibilização dos colaboradores. No caso do filete, o produto fica preso no molde na medida em que não têm vidragem suficiente não permitindo uma produção eficiente por parte da ensacadora, neste caso garantir que a matéria-prima apresenta alguma percentagem de vidragem.

A eficácia da instrução de trabalho para as dimensões de cação/tintureira, Apêndice 6, foi confirmada na última medição realizada para esta matéria-prima, no dia vinte de maio, na qual, e tal como é visível na Tabela 2.9 do Apêndice 2, em 257 minutos de medição ficaram presos no molde somente 9 sacos. Já nas medições anteriores para um tempo médio planeado de 321,5 minutos ficavam em média 38 sacos, o que levariam para estes 257 minutos a uma perda de 31 sacos presos no molde em vez de somente 9, ou seja, perdeu-se menos 22 sacos. Na mesma medição foi possível verificar que esta instrução de trabalho ajudou igualmente a reduzir o número de sacos que ficaram presos nas soldaduras da ensacadora, na medida em que no tempo médio planeado de 321,5 minutos se perdiam 129 sacos à saída da ensacadora por ficarem presos nas soldaduras, o que levaria a uma perda de 103 sacos nos 257 minutos, tempo planeado da última medição, contudo só ficaram presos 36 sacos, menos 67 sacos.

A comprovação da eficácia da instrução de trabalho para as dimensões de filete rombo, Apêndice 7, infelizmente não foi possível na medida em que durante este estágio não houve mais produção deste produto nem mesmo encomendas.

- c. Produto com dimensões acima do limite do saco – principalmente para o filete, criou-se uma instrução de trabalho com padrões visuais das dimensões máximas do produto (Apêndice 8).

A eficácia desta instrução de trabalho foi comprovada na última medição realizada no dia 16 de junho, Tabela 2.12 do Apêndice 2, na qual durante 416 minutos se perderam 460 sacos à saída da ensacadora por os filetes ficarem presos nas soldaduras. Os filetes podem ficar presos

nas soldaduras ou porque as suas dimensões excedem o limite do saco ou porque ao caírem no saco não caem corretamente e quando a soldadura horizontal fecha ficam presos no meio. Desta forma, estes 460 sacos perdidos podem ser comparados com a média obtida para o mesmo motivo de perdas de qualidade das restantes medições de filete que foi de 508 sacos num tempo de produção médio de 241 min. Assim sendo, se as perdas por qualidade provocadas pelo filete ficar preso no molde fossem proporcionais às obtidas nas medições iniciais, então para os 416 minutos de produção ter-se-iam perdido 877 sacos, ou seja, mais 417 sacos. Concluindo, com esta instrução de trabalho e respetiva sensibilização dos colaboradores foi possível uma recuperação de 417 sacos à saída da ensacadora.

Para além disso, nesta medição presente na Tabela 2.12 do Apêndice 2, é visível um novo motivo de perdas de qualidade à saída da ensacadora, que é sacos abertos; quer isto dizer que durante esta produção à saída da ensacadora saíram 504 sacos abertos porque o filete ao cair no saco o rompia. Até ao momento nunca se tinha observado tantas perdas provocadas por este motivo como nesta produção, daí se encontrarem separadas e referenciadas aqui. Uma proposta de solução caso seja frequente tal acontecer poderá ser aumentar a micragem dos rolos de filmes tornando-os mais resistentes, e permitindo não haver estas perdas de 504 sacos em 416 minutos de produção.

## 2. Sacos não conformes

- a. Matéria-prima com plástico ou cartão - melhor seleção/preparação da matéria-prima antes desta ser ensacada (formação/sensibilização dos colaboradores). Para tal, criou-se uma instrução de trabalho para a preparação do filete de pescada (Apêndice 9).

Para analisar esta instrução de trabalho é útil analisar a produção de um filete, designado por filete de COOP, que não foi considerado para efeitos de medição pois a sua produção não é contínua, uma vez que no final da produção há sacos que são armazenados e não são logo colocados nas caixas, mas que a sua observação e registo de anomalias serviu como base para o levantamento e resolução de problemas que surgiam igualmente nas outras produções mas não eram tão facilmente detetados, como é o caso da presença de plástico e cartão, já que este produto é ensacado em filme transparente. A Tabela de registo utilizada para a análise desta produção encontra-se no Apêndice 1 Tabela 1.3, e os resultados obtidos no Apêndice 2 Tabela 2.13. Analisando os resultados presentes nesta Tabela é possível observar que a média de sacos

que eram rejeitados por conter plástico/cartão era de 29 sacos, e com a aplicação desta instrução de trabalho e respetiva consciencialização dos colaboradores estes valores passaram a 8 sacos rejeitados na medição do dia 19 de maio. Para além disso, na última medição realizada com filetes de pescada a 16 de junho, foi possível observar que os filetes se encontravam bem preparados e sem a presença de plástico ou cartão, não tendo sido colocado nenhum filete de lado por conter plástico, ou seja, por estas duas razões comprova-se a eficácia desta instrução de trabalho.

- b. Sacos furados nas varas do molde da ensacadora – esta causa está relacionada com a forma que o produto cai no saco. Desta forma, deve-se garantir, para o caso do filete, que este tem alguma vidragem senão não se consegue trabalhar com esta matéria-prima na ensacadora.
- c. Sacos abertos – Os sacos saem abertos ou nas soldaduras horizontais ou na soldadura vertical. Este problema está relacionado com as variações de dimensões do produto a embalar na ensacadora (produto com dimensões que excede o limite do saco), e com o ajuste do posicionamento do filme da ensacadora, que ao longo da produção poderá ser necessário ajustar para o saco não abrir na soldadura vertical. A solução passa por quatro instruções de trabalho, três relacionadas com as dimensões máximas dos produtos a ensacar (Apêndices 6, 7 e 8) e uma quarta com uma Tabela das distâncias onde posicionar o filme (Apêndice 10).

A eficácia das instruções de trabalho dos Apêndices 6 a 8 já foram acima confirmadas. Já para a instrução de trabalho presente no Apêndice 10 é importante referir que os seus valores são um ponto de partida, e que ao longo da produção é necessário estar atento a possíveis movimentações do rolo de filme que pode levar a respetivos ajustes com a rosca, representada na Figura 2 desta instrução. Contudo, é claro que com estes valores iniciais e respetiva atenção ao longo da produção o número de sacos que saem abertos na soldadura vertical é bastante reduzido, sendo que na maior parte da produção já nem ocorre.

### 3. Limites de peso

- a. Balanças da calibradora a não pesar corretamente – verificar se algum produto ficou preso na balança, e que desta forma esteja a afetar a pesagem correta dos restantes sacos. Manutenção regular das balanças.

- b. Velocidade do T.L.E desajustada – ter em atenção e regular a velocidade do tapete de alimentação de acordo com a velocidade de abertura das balanças da calibradora.
- c. Sensor do T.L.E a não ler corretamente – substituição do sensor ou manutenção regular ao sensor (verificação regular, por parte da manutenção, do correto funcionamento do sensor de forma que não haja sacos a sair na ensacadora vazios ou com o peso correspondente a duas pesagens).
- d. Sensores que se encontram na Z.D.S não detetam corretamente o início e o fim do saco – Ao não detetar corretamente o início e o fim do saco, aparece uma mensagem de erro e o tapete para. Para solucionar este problema é necessário garantir que o saco que é colocado no tapete passa pelos dois sensores e que estes se localizam antes da balança, ou seja, na zona de deteção dos limites dos sacos. Desta forma, a solução passa por afastar o primeiro sensor, dando mais espaço para o colaborador colocar o saco no tapete, e aproximar o segundo sensor do primeiro, para que o final do saco seja lido ainda dentro da Z.D.S. Contudo, é preciso ter atenção ao tempo de rejeição, como o saco se “desloca” menos na Z.D.S é necessário aumentar o tempo de rejeição, para se o saco não estiver dentro dos parâmetros de peso seja rejeitado no local correto.

#### 4. Sacos com marcação Errada

- a. Sem marcação – Os sacos que saem sem marcação estão relacionados com o desajuste da velocidade da calibradora em relação à ensacadora. Sendo assim, a solução passará por uma montagem de linha bem realizada, onde o encarregado tem atenção a estas duas velocidades.
- b. Marcador de lote a imprimir por cima – Substituir o rolo de fita do marcador ou se ainda tiver muita fita puxar a fita um bocadinho para a frente.
- c. Sensor que deteta a passagem do filme na ensacadora a não ler corretamente – experimentar passar com a marcação preta de um saco, que já tenha sido rejeitado, a ver se o sensor lê esta marcação.

Tal como se pode observar nas Tabelas do Apêndice 2 para os resultados da linha Calibradora/Ensacadora observou-se sacos perdidos por este motivo nas duas primeiras

medições para cação/tintureira e para filetes de pescada e não se voltou a verificar nas restantes medições; já para filete de rombo nunca se verificou tal rejeição, o que comprova que esta solução é eficaz.

#### 5. Detetor de metais

- a. Deteção de metal – Rejeição muito importante e eficaz, mas raramente ocorre, além disso se ocorrer a linha não para, só há por parte do encarregado uma retificação da presença de metal naqueles sacos.

#### 6. Falhas no rolo da Ensacadora

- a. Reajuste do posicionamento do filme – Inicialmente perdia-se muito tempo e sacos para acertar o corte, marcação e o posicionamento do filme. Desta forma, criou-se uma I.T. (Apêndice 10) com os vários parâmetros necessários ajustar para cada filme utilizado na ensacadora automática, ao longo da produção o encarregado de linha tem que ir ajustando a posição do filme através da rosca, uma vez que este se vai deslocando ao longo da produção.

Para ajustar a marcação e o corte do saco perdia-se inicialmente por volta de 14 minutos para acertar todos os parâmetros e os sacos saíam corretamente. Fazendo com que o responsável de linha ou tivesse que entrar mais cedo só para ajustar estes parâmetros ou sair mais tarde para ficar tudo conforme para o dia a seguir. Com a instrução de trabalho que se encontra no Apêndice 10, este tempo reduziu para 4,5 minutos, ganhando-se, assim, 9,5 minutos. Contudo, é importante mencionar que estes parâmetros são um ponto de partida e que dependendo do rolo de filme pode ser necessário alterar ligeiramente nestes valores. Mesmo assim é uma grande ajuda e permite reduzir o tempo despendido no ajuste do corte e marcação do saco.

- b. Fim do rolo de filme – a única solução é mudar o rolo. Estas mudanças por norma são rápidas, poderá ser mais demorada quando ao longo da produção é necessário trocar de tipo de filme. Desta forma, a melhor solução é durante um dia de produção utilizar só um tipo de filme por produto a embalar na ensacadora.

## 7. Preparação da linha

- a. Preparação não atempada da produção – Estudo do mapa de produção com antecedência por parte do encarregado do pavilhão de forma que a montagem e preparação da linha ocorra antes da hora de funcionamento da linha, hora em que os colaboradores estão preparados para iniciar a produção. Além disso, sempre que por algum motivo houver uma alteração no encarregado responsável é necessário transmitir a informação de como proceder na montagem da linha, e de como solucionar problemas/paragens mais comuns.

Remetendo agora para a linha dos cefalópodes, este tempo de preparação da linha é mencionado quer na Tabela de registo quer nas Tabelas dos resultados finais. Contudo, não foi apresentado nos seus resultados como um motivo de paragem ou perda de capacidade já que em todos os casos em que foi contabilizado o tempo de preparação da linha (consultar Tabelas 2.1 a 2.6 do Apêndice 2) a preparação ocorria sempre antes da hora de produção, ou seja, antes das 08:30h, como tal os atrasos iniciais que ocorrem nesta linha são mínimos e na ordem dos 3 minutos e não foram contabilizados no tempo de produção da linha. Apesar disso, não deixa de ser essencial transmitir a informação de como se deve proceder na preparação da linha, de forma a caso haja uma alteração do encarregado responsável a produção continue a ocorrer sem problemas e a começar sem atrasos.

### 3.2.5 Determinação do OEE final da linha para Cação / Tintureira

Após realizadas as instruções de trabalho e se ter procedido a uma sensibilização dos colaboradores procedeu-se novamente a uma medição da linha para este produto e foi possível obter os seguintes resultados e conclusões apresentadas na Tabela 3.12.

Tabela 3.12.

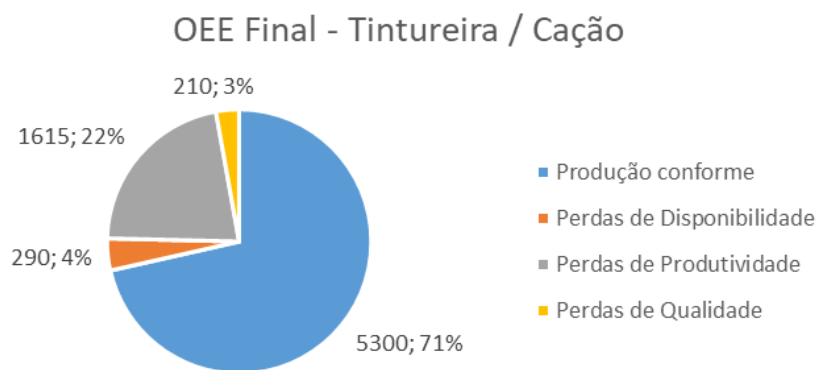
#### **Resultados finais na linha calibradora/ensacadora para cação/tintureira.**

Tempo Planeado (min)	Velocidade real (sacos/min)	Produção Planeada (sacos)	Produção Conforme (sacos)	Total de Paragens (min)	Perdas Qualidade (sacos)	Perdas Disponibilidade (sacos)	Perdas Produtividade (sacos)
257	22	6425	5300	11,58	210	290	1615

Analisando a Tabela 3.12, observa-se que a velocidade real é de 22 sacos por minuto, ou

seja, há uma perda de somente 3 sacos analogamente à velocidade ideal, de 25 sacos/min. Comparando com o obtido nas medições iniciais de 18 sacos/min verifica-se um aumento de 4 sacos/min. Este aumento da velocidade real, e respetiva perda de 3 sacos por minuto vai ter impacto nas perdas por produtividade que será inferior em comparação com as primeiras medições, e corresponde a 1615 sacos perdidos por produtividade em comparação com os iniciais obtidos de 1838 sacos. Isto está interligado com a capacidade dos colaboradores manterem a velocidade de produção mais constante e não oscilar tanto. Devido a estas perdas por produtividade a produção total passa a ser de 5510 sacos em comparação com os 6425 sacos da produção planeada. Já em relação às paragens ocorridas para este caso foram de 11,58 minutos, o que representa menos 12,08 minutos em comparação com as primeiras medições, o que vai ter um impacto positivo no tempo disponível que é de 245,42 minutos, em comparação com os 321,5 minutos de tempo planeado, e nas perdas por disponibilidade que serão igualmente inferiores a 290 sacos perdidos em comparação com os 591 sacos iniciais. Por fim, em relação às unidades perdidas por qualidade foram, igualmente inferiores às obtidas inicialmente e corresponderam a 210 sacos o que levou a uma produção conforme de 5300 sacos no final dos 257 minutos.

Com os resultados obtidos foi possível elaborar o gráfico representado na Figura 3.13.



**Figura 3.13.** OEE e respetivas perdas de capacidade finais para cação/tintureira.

Observando este gráfico é possível observar que a produção conforme corresponde a 71% da produção planeada, ou seja, para este caso as perdas ocorridas ao longo da produção foram significativamente menores em relação às iniciais para esta mesma matéria-prima. As perdas por qualidade e disponibilidade foram reduzidas, o que demonstra a eficácia da instrução de trabalho para as dimensões desta matéria-prima e da eficácia na resolução das paragens/problemas ocorridos com sensores ou equipamentos. As perdas por produtividade

também foram reduzidas, correspondendo a 22% da produção planeada, o que comprova que as paragens ocorridas na linha, tais como mudança dos rolos de filme ou reposicionamento do mesmo, são mais rapidamente solucionadas, não sendo despendido tanto tempo.

A partir das equações 2.3.1 2.3.2 2.3.3 e 2.3.4, e dos resultados obtidos é possível determinar os seguintes valores:

$$Disponibilidade = \frac{\text{Tempo de produção Disponível}}{\text{Tempo Planeado}} = \frac{245,42}{257} = 95,5\%$$

$$Produtividade = \frac{\text{Produção Total}}{\text{Produção Planeada} - \text{Perdas Disponibilidade}} = \frac{5510}{6425 - 290} = 89,8\%$$

$$Qualidade = \frac{\text{Produção Conforme}}{\text{Produção Total}} = \frac{5300}{5510} = 96,2\%$$

$$OEE = \text{Eficiência} \times \text{Produtividade} \times \text{Qualidade} = 0,955 \times 0,898 \times 0,962 = 82,5\%$$

Analisando estes últimos dados, constata-se que há um aumento de todos os fatores, ou seja, a disponibilidade aumentou em 2,9% passando a ser de 95,5%, já a produtividade verifica o maior aumento de 14,5%, correspondendo assim a 89,8%, e a qualidade representou um aumento de 4,2%, passando a representar 96,2%. Desta forma, o valor de OEE vai ser igualmente superior em 18,4% e de 82,5%. A linha possui assim uma elevada eficiência aproximando-se da classe mundial no que diz respeito à produção de Cação/Tintureira.

Para além destes resultados, é importante referir que para este produto é vantajoso ter na calibradora somente duas pessoas, aumentar o débito vs. precisão para 4/5, de forma a que as balanças sejam mais precisas e não haja tanta rejeição por peso, e a sua velocidade encontrar-se nos 2,0 segundos. Deste modo, no final da produção, a produtividade, sacos conformes produzidos, será maior para além de se ganhar um colaborador que pode ajudar na preparação da matéria-prima, a colocar os sacos nas caixas ou ainda a dar vazão aos sacos que são rejeitados na ensacadora ou no braço mecânico de rejeição de sacos por peso.

### 3.2.6 Determinação do OEE final da linha para Filetes de Pescada

Para comprovar a eficácia das instruções de trabalho para os filetes de pescada em molde grande e respetivo aumento da eficiência da linha realizou-se, tal como para o Cação/Tintureira, uma última medição na linha com esta matéria-prima. Os resultados obtidos estão representados na Tabela 3.13.

Tabela 3.13.

**Resultados finais na linha calibradora/ensacadora para filetes de pescada.**

Tempo Planeado (min)	Velocidade real (sacos/min)	Produção Planeada (sacos)	Produção Conforme (sacos)	Total de Paragens (min)	Perdas Qualidade (sacos)	Perdas Disponibilidade (sacos)	Perdas Produtividade (sacos)
416	18	8736	5670	32,84	1151	690	1225

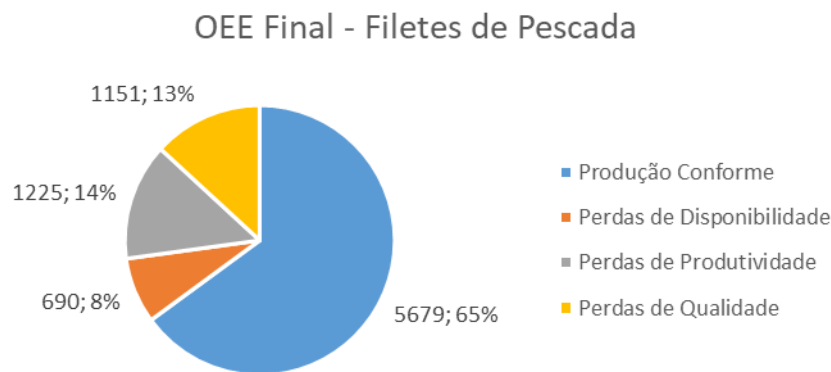
Analisando os resultados da Tabela 3.13, é possível verificar que a velocidade real é de 18 sacos/min, ou seja, há uma perda de 3 sacos/min relativamente à velocidade ideal considerada para esta matéria-prima, o que comparativamente com as medições iniciais se verifica num aumento de 4 sacos/min. Este aumento da velocidade é consequência da capacidade dos colaboradores manterem uma produção mais estável e mais constante na calibradora, o que é possível uma vez que os problemas que ocorriam na ensacadora, tais como os filetes ficarem presos nas molas ou nas soldaduras, foram solucionados ou acontecem com menos frequência. Para os filetes que ficavam presos nas molas as soluções foram aumentar o atraso da soldadura horizontal, que antes se encontrava nos 0,28 segundos e passou para os 0,33 segundos, de forma a permitir que o saco esteja todo aberto/esticado, que o produto caia e que se dê a soldadura horizontal e só depois as mandíbulas horizontais se abram, e ainda colocar mais molas na zona de espera do saco na ensacadora, de forma a que o saco ao abrir fique todo esticado e não enrugue. Para ajudar na abertura do saco alargou-se as varas do molde, já para os produtos que ficavam presos no molde criou-se uma instrução de trabalho com parâmetros visuais das dimensões dos filetes e sensibilizou-se os colaboradores para uma melhor triagem da matéria-prima, ações que, tal como analisado no *Ishikawa* acima, permitiram igualmente reduzir as perdas por qualidade à saída da ensacadora, contudo é também importante considerar que o facto do filete ficar preso nas soldaduras não têm só haver com as suas dimensões mas também esta interligado com a forma como este cai no saco.

Por sua vez, o aumento da velocidade real vai ter um impacto positivo nas perdas de produtividade que são inferiores em comparação com as perdas iniciais, 1225 sacos em comparação com os iniciais 1615 sacos. No entanto, o tempo disponível em comparação com o tempo planeado neste caso será inferior, já que as paragens ocorridas foram de 32,84 minutos em comparação com as iniciais de 15,98 minutos. Todavia é importante considerar que dentro destas paragens estão 22,77 minutos de paragens por outros motivos, paragens estas que se deveram: a uma mudança do rolo da impressora de *ribbon*, paragem que costuma demorar em

média 2,57 minutos mas que demorou 6,60 minutos; ao facto da impressora de *ribbon* estar a imprimir por cima e na resolução do seu problema o rolo de impressão rebentou, paragem que demora em média 1,28 minutos mas que demorou 8,13 minutos; e ainda porque o rolo de filme estava cortado dos lados e rebentou no molde sendo necessário retirar novamente o filme cortar esta parte danificada e voltar a colocar o filme no molde, paragem que nunca tinha acontecido. Três paragens bastante elevadas para a média e que tiveram impacto claro no tempo disponível e por sua vez nas perdas por disponibilidade que aumentaram significativamente, passando de 336 sacos perdidos para 690 sacos.

Por estes motivos a produção total foi de 6821 sacos o que comparativamente com a produção planeada de 8736 sacos representa uma perda de 1915 sacos. Relativamente às unidades perdidas por qualidade foram bastante superiores as inicialmente obtidas, 1151 sacos em comparação com os 668 sacos. Apesar disso é importante considerar que estas perdas, e tal como se pode observar na Tabela 2.12 do Apêndice 2, foram grande parte provocadas pelo facto do filete ao cair no saco abrir o mesmo, motivo que até ao momento nunca tinha provocado tantas perdas como nesta produção, sendo que dos 1151 sacos perdidos por qualidade 504 foram por este motivo. Desta forma, obteve-se uma produção conforme de 5670 sacos.

Com os resultados obtidos é, igualmente, possível elaborar o gráfico da Figura 3.14.



**Figura 3.14.** OEE e respetivas perdas de capacidade finais para filetes de pescada.

Observando o gráfico acima, verifica-se que a produção conforme corresponde a bem mais de metade da produção planeada, 65%, o que corresponde a um claro aumento da produção relativamente à média inicial e que se pode observar na Figura 3.10. As perdas por qualidade tiveram nesta produção maior impacto, contudo as perdas por produtividade foram substancialmente reduzidas e as perdas por disponibilidade aumentaram.

A partir das equações 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 e 2.3.4, e dos resultados obtidos é possível

determinar os seguintes valores:

$$Disponibilidade = \frac{\text{Tempo de produção Disponível}}{\text{Tempo Planeado}} = \frac{383,16}{416} = 92,1\%$$

$$Produtividade = \frac{\text{Produção Total}}{\text{Produção Planeada} - \text{Perdas Disponibilidade}} = \frac{6821}{8736 - 690} = 84,8\%$$

$$Qualidade = \frac{\text{Produção Conforme}}{\text{Produção Total}} = \frac{5670}{6821} = 83,1\%$$

$$OEE = \text{Eficiência} \times \text{Produtividade} \times \text{Qualidade} = 0,921 \times 0,848 \times 0,831 = 64,9\%$$

Analisando agora estes resultados, podemos verificar que a disponibilidade representou uma diminuição de 1,3%, em comparação com a média inicial, correspondendo a 92,1% das perdas de capacidade, já a produtividade aumentou em 18,9%, correspondendo ao maior aumento das três parcelas e passando a corresponder a 84,8% das perdas de capacidade e por fim, as perdas de qualidade representaram um aumento de 4,5% correspondendo a 83,1% das perdas de capacidade. Com estes fatores obteve-se um valor de OEE de 64,9% que corresponde a um aumento da eficiência da linha em 16,5%.

Realizando agora uma nova análise considerando as mesmas paragens ocorridas, mas o tempo despendido corresponder ao tempo médio para a resolução destas paragens e desprezando os 504 sacos perdidos devido ao saco sair aberto aquando da queda dos filetes, perdas de capacidade que nunca tinham ocorrido antes, é possível determinar novamente os parâmetros da Tabela 3.13 e respetivos fatores de disponibilidade, produtividade e qualidade, Tabela 3.14.

Tabela 3.14.

#### **Nova análise da eficiência da linha calibradora/ensacadora para filetes de pescada em normal funcionamento.**

Tempo Planeado (min)	Velocidade real (sacos/min)	Produção Planeada (sacos)	Produção Conforme (sacos)	Total de Paragens (min)	Perdas Qualidade (sacos)	Perdas Disponibilidade (sacos)	Perdas Produtividade (sacos)
416	16	8736	5670	13,92	647	292	2127

Analisado os resultados presentes na Tabela acima, pode-se verificar que a velocidade real é de 16 sacos/min, ou seja, há uma perda de mais dois sacos/min em comparação com a medição da última produção, tal terá impacto nas perdas por produtividade que são maiores,

correspondendo a 2127 sacos em comparação com os 1225 sacos. Já em relação às perdas por disponibilidade são significativamente inferiores e de 292 sacos, uma vez que o total de paragens é igualmente inferior e de 13,92 minutos, o que leva a um tempo disponível de 402 minutos superior ao inicialmente obtido nesta última produção. Por fim, a produção total será ligeiramente menor correspondendo a 6317 sacos em comparação com a produção planeada de 8736 sacos, já que há maiores perdas por produtividade. Em relação às perdas por qualidade são significativamente inferiores e de 647 sacos.

Através destes resultados e a partir das equações 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 e 2.3.4, é possível determinar os seguintes fatores:

$$\text{Disponibilidade} = \frac{\text{Tempo de produção Disponível}}{\text{Tempo Planeado}} = \frac{402,08}{416} = 96,7\%$$

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Produção Total}}{\text{Produção Planeada} - \text{Perdas Disponibilidade}} = \frac{6317}{8736 - 292} = 74,8\%$$

$$\text{Qualidade} = \frac{\text{Produção Conforme}}{\text{Produção Total}} = \frac{5670}{6317} = 89,8\%$$

$$\text{OEE} = \text{Eficiência} \times \text{Produtividade} \times \text{Qualidade} = 0,967 \times 0,748 \times 0,898 = 65,0\%$$

Analisando os resultados acima determinados, verifica-se um aumento de disponibilidade de 4,6%, passando a ser de 96,7%, uma diminuição em 10% da produtividade, correspondendo a 74,8% e um aumento em 6,7% da qualidade, representando 89,8%. Através da multiplicação destes fatores obtém-se um valor de eficiência de 65,0%, ou seja, muito próximo da eficiência da última produção na linha e que corresponde a uma linha que se encontra na média mundial, mas que ainda tem espaço substancial para melhorias.

Os parâmetros ideais para os filetes na calibradora são uma velocidade de 2,4 segundos e um débito vs. precisão de 3 para filetes com peso inferior a um quilograma e para os filetes com um quilograma deve aumentar-se o débito vs. precisão para os 4/5 já que, quanto maior for o peso a pesar menos precisa é a calibradora. O mesmo raciocínio é válido para o tempo de rejeição do tapete de verificação final dos sacos, em que filetes de um quilograma têm um tempo de rejeição de 750 ms, já que os seus sacos são mais pesados, e com peso inferior a um quilograma de 800 ms, como são mais leves é necessário diminuir o tempo de rejeição. Em relação aos tempos de queda do produto e das soldaduras, horizontal e vertical, encontram-se predefinidas nos programas da ensacadora, apesar de em cada produção poder-se ter que realizar alguns ajustes.

## 4. Conclusão e Trabalho Futuro

Considerando o problema levantado pela empresa Mar Cabo, propostas de melhoria para otimizar duas linhas de produção, as soluções apresentadas nesta dissertação demonstraram-se eficazes e preponderantes para o aumento da produção em ambas as linhas.

Como resultado de duas modificações do *layout* final da linha dos Cefalópodes, da aplicação de duas instruções de trabalho, uma centrada na colocação do filme na seladora, e uma segunda na programação da etiquetadora, verificou-se um aumento da eficiência global da linha em 2,4%. Por outro lado, se houver cuidados na preparação das cuvetes a congelar, uma comunicação eficiente e o ajuste adequado do filme e dos parâmetros dos equipamentos às cuvetes a selar, a eficiência da linha aumenta em 18%, obtendo-se um OEE de 63%, tal como se pode observar na última medição. Concluindo a linha deixa de ser de baixo desempenho passando a localizar-se na média mundial.

Em relação à linha da Calibradora/Ensacadora, as instruções de trabalho das dimensões das matérias-primas permitiu a redução das perdas por qualidade à saída da ensacadora e por rejeição de peso, quer no que diz respeito aos filetes de pescada quer em relação a Cação/Tintureira. Já a padronização dos parâmetros de corte e marcação para cada filme da ensacadora permitiu reduzir o tempo despendido nestes ajustes. Por consequência destas ações, complementadas com a correta preparação dos filetes de pescada e adequada triagem das matérias primas na calibradora bem como, o correto ajuste dos parâmetros de velocidade, débito vs. precisão, na calibradora, e dos parâmetros na ensacadora, consoante a matéria-prima, permitiram um aumento da eficiência da linha para Cação/Tintureira em 18,4%, obtendo-se um OEE para esta linha de 82,5%, e um aumento da eficiência para os filetes de pescada em 16,5%, o OEE passou assim a ser de 64,9%, a linha encontra-se assim, para ambas as matérias primas, dentro da média mundial.

Com o intuito de melhorar ainda mais a eficiência das linhas podem ser implementadas algumas medidas, tais como constantes sessões de treino e transmissão de conhecimentos de forma contínua, com o intuito de os colaboradores contribuírem para o correto e normal funcionamento dos equipamentos e da própria produção. A implementação de sistemas de registo de anomalias e da forma como estas são solucionadas, quer no que diz respeito a aspetos de manutenção dos equipamentos, quer em relação às paragens ocorridas durante a produção e que são resolvidas pelos encarregados, permitirá, caso haja substituição dos colaboradores responsáveis por estas intervenções que a pessoa que está a substituir seja capaz de resolver os

problemas. Além disso, devem ser adotadas ferramentas de ergonomia de forma que o trabalho dos colaboradores seja mais eficiente e não afete negativamente a sua postura e estado físico a longo prazo. Por fim, sistemas de registo da produção informatizados seria uma mais-valia para a empresa, já que, permitiria aos encarregados responsáveis passarem automaticamente os registos do dia de produção em formato digital em vez de se encontrarem em papel e serem posteriormente registados por uma segunda pessoa.

## 5. Bibliografia

Bhatwadekar, S., & Kadane, S. M. (2015). Value Stream Mapping: Simulation Approach. *Ijeta-Ets Issn*, no. July, 38-43.

Cristóvão, C. A. M. (2014). Análise e optimização de uma linha de produção (Doctoral dissertation) Instituto Superior de Educação e Ciências de Lisboa.

da Cunha, J. V. A. (2017). Gestão da cadeia de pescado fresco e do aproveitamento de resíduos da Sonae, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

DGRM (2018). *Zonas Marítimas sob Soberania e ou Jurisdição Portuguesa*. Acedido a: 28 de maio de 2021. Disponível em: <https://www.dgrm.mm.gov.pt/am-ec-zonas-maritimas-sob-jurisdicao-ou-soberania-nacional>.

Duarte, F. C. (2005). A indústria transformadora dos produtos da pesca em Portugal. Entre a tradição e o futuro. *GeoINova*, (11), 227-243.

Dudbridge, M. (2011). *Handbook of Lean Manufacturing in the Food Industry*. John Wiley & Sons, United Kingdom.

FAO (1995). Past, Present and Possible Future of The Fishery Industry. Acedido a 26 de maio de 2021. Disponível em: <http://www.fao.org/3/v8490e/v8490e03.htm#1.1%20Brief%20on%20the%20Historical%20development%20of%20Fish%20Production%20and%20Utilization>.

FAO (2017). *Fishery and Aquaculture Country Profiles – The Portuguese Republic – Country brief*. Acedido a 26 de maio de 2021; Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/facp/PRT/en#pageSection2>.

FAO (2020). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action*. Rome. Acedido a 27 de maio de 2021 <https://doi.org/10.4060/ca9229en>.

Idrissi, Í., Mesfioui, A., Aftais, Í., & Benazzouz, B. (2015). Implementation of lean manufacturing in fish canning company: A case study of a canned sardines production company in Morocco. *International Journal of Lean Thinking*, 6(2), 17-28.

INE (2020). *Estatísticas da Pesca – 2019*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística. Acedido a 30 de maio de 2021. Disponível em: <https://www.ine.pt/xurl/pub/435690295>, p. 152.

International Labour Office (2017). *Lean Manufacturing Techniques – For Food Industries. ILO DWT for North Africa and ILO Country Offices for Egypt and Eritrea*, p. 134.

- Lääts M. (2019). *What Is OEE and How Does It Work?*. Acedido a 31 de maio de 2021. Disponível em: <https://evocon.com/kb/what-is-oee-and-how-does-it-work/>.
- Li, D., Mattsson, S., Salunkhe, O., Fast-Berglund, Å., Skoogh, A., & Broberg, J. (2018). Effects of information content in work instructions for operator performance. *Procedia Manufacturing*, 25, 628-635.
- Lindberg, C. F., Tan, S., Yan, J., & Starfelt, F. (2015). *Key performance indicators improve industrial performance. Energy procedia*, 75, 1785-1790.
- Manos, T. (2006). Value stream mapping-an introduction. *Quality Progress*, 39(6), 64-69.
- Mar Cabo (2020). *Sobre Nós, Marcas e Produtos*. Acedido a: 6 de abril de 2021. Disponível em: [marcabo.pt](http://marcabo.pt).
- Mar Cabo (2021a). *Manual de Boas Práticas da Mar cabo – Produtos Congelados Lda*. p. 18.
- Mar Cabo (2021b). *Revisão do Plano HACCP da Mar cabo – Produtos Congelados Lda*. p. 64.
- Sander, Carlos (2017). *Lean Manufacturing: o que é, como implementar e ferramentas*. Acedido a 29 de maio de 2021. Disponível em: <https://caetreinamentos.com.br/blog/lean-manufacturing/lean-manufacturing/>.
- Sander, Carlos (2018). *Top 10 | Ferramentas do Lean Manufacturing: suas funções e benefícios*. Acedido a 26 de maio de 2021. Disponível em: <https://caetreinamentos.com.br/blog/lean-manufacturing/ferramentas-lean-manufacturing/>.
- Simões, C. (2010), *Melhoria do Tempo de Troca numa Linha de Prensagem*. (dissertação de mestrado em Engenharia Industrial), Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, p. 244
- Trubaciute V. (2020a). *How to Calculate OEE – Formulas and Examples*. Acedido a 31 de maio de 2021. Disponível em: <https://evocon.com/kb/how-to-calculate-oee-formulas-examples/>.
- Trubaciute V. (2020b). *The Six Big Losses in Manufacturing*. Acedido a 31 de maio de 2021. Disponível em: <https://evocon.com/kb/the-six-big-losses-in-manufacturing/#infographic>.
- Zimmer J. (2021). *Melhoria Contínua – O que é o OEE (Overral Equipment Effectiveness) ou eficiência geral do equipamento*. Acedido a 30 de maio de 2021. Disponível em: <https://melhorianapratica.com.br/oee/#o-que-e-o-oee>.

## **6. Apêndices**

## Apêndice 1 – Tabelas de Registos das medições efetuadas na Produção

Tabela 1.1. Folha de registo das medições realizadas na linha dos Cefalópodes.

Produto Ref.  
Hora Início:

Hora Fim:

Vel. =

Tempo de Preparação da linha	Abastecimento de produto na linha	Remover excedente de filme da seladora	Trocar rolo de filme da seladora	O Filme Rompe Dentro da seladora	Reprogramação da Etiquetadora	Mudança do rolo nas Etiq.	Remoção da cola nas etiq.	Vazão do 2º embalagem	Outros motivos	Cuvetes contador selador	Cuvetes conf.

Comentários/OBS.

Tabela 1.2. Folha de registo das medições realizadas na linha da Calibradora/Ensacadora.

Ref. Produto:

Hora de Início:

Hora de Fim:

Vel. =

À saída da ensacadora	Limites de peso	Sem lote / marcação	Sacos rejeitados porque o sensor não estava a ler corretamente e não cortava o saco no sítio certo	Para mudar o rolo de filme	Filme rebentar no molde na parte da fita cola azul	Fita cola do próprio filme fica presa no molde fazendo com que o filme rebente	Paragens por outros motivos

Comentários/Obs.

Tabela 1.3. Folha de registo das medições realizadas na linha Calibradora/Ensacadora para produções não contínuas.

Produto Ref.

Hora Início:

Hora de Fim:

Vel. =

À saída da ensacadora	Limites de Peso	Filetes com plástico/cartão no final de linha ou à saída da ensacadora	Para mudar o rolo de filme	Paragem do tapete de final de linha	Por outros motivos	Sacos conformes	Sacos armazenados

Comentários/OBS.

## Apêndice 2 – Tabela de Resultados obtidos para cada linha

### 2.1. Linha dos Cefalópodes

Tabela 2.1 Resultados obtidos na linha dos Cefalópodes para a estrutura inicial da linha.

	Tempo de Preparação da linha	Abastecimento de produto na linha	Remover excedente de filme da seladora	Trocar rolo de filme da seladora	O Filme Rompe Dentro da seladora	Reprogramação da máquina etiquetadora (cliente/ lote)	Mudança do rolo nas Etiq.	Remoção da cola nas etiquetadoras	Para dar vazão no 2º embalagem	Paragens Por outros Motivos	t. total prod. (min)	Total de cuvetes Conformes	unidades retrabalhadas	% de retrabalho	OEE (%)	OBS.	Comentário
<b>9.03</b>																	
Tentáculos de pota (900/1kg) - 3 clientes #	-						5				210	2290	4	0,17	36,0		
<b>10.03</b>																	
Tentáculos de pota - 2 clientes #	-	2,41	2,5	4,78	-	-	-	-	-	4,97	187	2230	253	11,35	39,4	Paragem de 4,97 min porque o sensor da seladora estava a embarrar no filme e a prender as cuvetes	Ao longo desta produção houve vários problemas ao selar as cuvetes porque o filme ou rebentava dentro da seladora, ou à saída do forno as cuvetes não estavam bem seladas
<b>11.03</b>																	
Tentáculos de Pota		1,17	-	7,93	-	-	3,68	-		1,07	116	2190	47	2,15	62,3		
<b>12.03</b>																	
Polvo 1kg - 2 clientes #		-	1,37	-	-	19	5,6	10,17	3,29	3,85	183	2030	47	2,3	36,6		
<b>15.03</b>																	
Tentáculos de pota		-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	1637			60		

Tabela 2.2. Continuação dos resultados apresentados na Tabela 2.1 e respetiva média para as paragens obtidas.

<b>16.03</b>																	
Polvo n° 3 (1 a 2kg)		3,53	3,01	5,85	-	6	5,36	-	-	6,43	192	2110	49	2,3	36,3		
Polvo 1kg																	
<b>17.03</b>																	
Polvo 1kg		6,9	1,06	6	4,33	-	9,27	3	-	8,83	126	1580	7	0,44	41,4	Paragem de 9,27 minutos para mudança de rolos na etiquetadoras, mas foi necessário mudar 5 vezes, ou seja, em média cada mudança demorou 1,85 min	
<b>18.03</b>																	
Polvo 1kg		2,38	1	-	-	-	3,95	-	-	-	93	1573			55,8		
<b>19.03</b>																	
Polvo 1kg		58 seg	2,22	7,15	3,4	-	5,32	7,62	5	6,35	171	2373	57	2,4	45,8		
<b>22.03</b>																	
Polvo 1kg		1,1	1,43	6,58	-	-	4,56	-	-	-	127	1920	90	4,7	50		
<b>23.03</b>																	
Polvo 1kg		2,67	-	-	4,73	-	8,36	2,6	2,77	1	81	1210	34	2,8	49,3	Até às 8:45 estavam a sair várias cuvetes mal seladas porque o filme estava molhado	Teve que se parar para limpar a sujidade/cola da soldadura horizontal porque as cuvetes continuavam a sair mal seladas
<b>23.03</b>																	
Polvo Limpo grande		6,33	2,63	5,17	3,62	37,43	10,05	2,38	-	20,24	215	2007			28	Perda de 2,25 minutos porque os rolos vieram trocados; 5,72 min para mudar a cabeça de impressão da 1ª etiquetadora; 10,82 porque o parafuso que segura a parte de cima da cabeça de impressão estava solto; 1,45 para reajustar a posição da etiquetadora a imprimir nas cuvetes	Cabeça de impressão da 1ª etiquetadora danificada o que causou uma paragem total de 17,99min para mudar a cabeça, aparafusar a peça que segura a parte de cima da cabeça e reajustar a posição da etiquetadora
<b>Média das Paragens</b>		-	<b>3,05</b>	<b>1,90</b>	<b>6,21</b>	<b>4,02</b>	<b>20,81</b>	<b>6,12</b>	<b>5,15</b>	<b>3,69</b>	<b>6,59</b>				-		

Tabela 2.3. Resultados obtidos na linha dos Cefalópodes para a 1ª reestruturação da linha.

	Tempo de Preparação da linha	Abastecimento de produto na linha	Remover excedente de filme da seladora	Trocar rolo de filme da seladora	O Filme Rompe Dentro da seladora	Reprogramação da máquina etiquetadora (cliente/ lote)	Mudança do rolo nas Etiq.	Remoção da cola nas etiquetadoras	Para dar vazão no 2º embalagem	Paragens Por outros Motivos	t. total prod. (min)	Total de cuvetes Conformes	unidades retrabalhadas	% de retrabalho	OEE (%)	OBS.
<b>24.03</b>																
Polvo 1kg		5,27	4,56	5,23	-	3,12	7,15	3,84	1,03	9,97	227	2890	10,00	0,35	42,0	Paragem de 2,5 minutos porque se acrescentou uma mesa antes do tapete de alimentação de forma a que fosse possível preparar o polvo com um mangueira de pressão de vapor (para remover o gelo) e com uma mangueira de água para dar mais + mais vidragem; Detecção que o lote das cuvetes seladas até ao momento estavam trocadas, logo teve que se parar 1,78 minutos para mudar o lote na etiquetadora; Paragem de 5,69 min porque o rolo de etiquetas rebentou várias vezes
<b>24.03</b>																
Tentáculos de Pota		0,4	-	-	-		8,52	0,62	4,28	-	112	1900			56,0	Foi necessário parar 4,28 min para organizar as cuvetes nas caixas com o peso adequado
<b>30.03</b>																
Polvo n° 3 (1 a 2 kg)		1,25	-	-	1,52	-	1,35	-	-	17,97	33	315	15	4,76	31,5	Para arranjar o suporte de fixação do tapete à máquina seladora foram necessários 17,97 min (manutenção); É necessária mais 1 pessoa para o abastecimento de linha e este é bastante mais lento (17 cuvetes/min)
<b>01.04</b>																
Tentáculos 800g	10,38	26	2,47	-	0,87	-	8,23	-	1,57	8,83	182	2544	15	0,59	46,1	Paragem de 4,83 min devido ao filme estar mal colocado e sair do triângulo inferior; Paragem de 1,90 min porque não estavam a encontrar as etiquetas de caixa com o novo lote; Paragem de 1,30 minutos porque o rolo da etiquetadora estava a romper; paragem de 0,86 min para anular a etiquetadora EMASER, pois como o rolo acabou e faltava selar pouco produto era muito mais produtivo trabalhar só com uma etiquetadora
<b>05.04</b>																
Polvo 1kg - 2 clientes #	17,83	10,85	-	8,5	-	13,9	4,53	3,56	1,6	19,84	198	1930	6	0,31	36,6	Paragem de 1,55min porque não havia + rolos para trocar nas etiquetas; 3,82min para alterar o nome científico e a zona de captura; 10,77 min para reajustar a centralização da máquina etiquetadora; 1min após o intervalo foi necessário, para além de mexer na centralização da máquina, teve-se que alterar o lote entretanto passaram 2 caixas que tiveram que ser reetiquetadas; 2,70min porque quando se mudou o rolo de filme da seladora foi necessário mexer na velocidade do forno (1:34min) e começar a passar as cuvetes na horizontal em vez do que é habitual na vertical (1:08), isto tudo porque o filme era o 450mm em vez do habitual 350mm
<b>Média de Paragens</b>	<b>14.11</b>	<b>8.75</b>	<b>2.52</b>	<b>6.87</b>	<b>1.2</b>	<b>8.51</b>	<b>5.96</b>	<b>2.67</b>	<b>2.12</b>	<b>14.15</b>					-	

Tabela 2.4. Resultados obtidos na linha dos Cefalópodes para a 2ª reestruturação da linha.

	Tempo de Preparação da linha	Abastecimento de produto na linha	Remover excedente de filme da seladora	Trocar rolo de filme da seladora	O filme rompe dentro da seladora	Reprogramação da máquina etiquetadora (cliente/ lote)	Mudança do rolo nas Etq.	Remoção da cola nas etiquetadoras	Para dar vazão no 2º embalagem	Paragens Por outros Motivos	t. total prod. (min)	Total de cuvetes Conformes	unidades retrabalhadas	% de retrabalho	OEE (%)	OBS.	Comentário
<b>13.04</b>																	
Tentáculos 800g	5,6	4,50	3,53	5,62	1,17	-	-	-	-	4,62	110	1577	31	1,97	47,3	7 cuvetes passaram mal seladas, desta forma limpou-se as soldaduras; O abastecimento da linha com uma paleta de cestos coloridos deu (de 5 medições) 25/26 cuvetes por minuto enquanto que o abastecimento da linha com uma paleta de cestos brancos é mais rápida e de duas medições deu 29 cuvet/min; OBS. as maiores paragens foram para troca de paletes.	Paragem de 1:55min de forma a permitir reestruturar o pavilhão para passar uma paleta de matéria prima de sardinha a ensacar para o pingo doce; Ligeiro atraso, 1:56min, no último abastecimento da linha com uma paleta de cestos brancos; Paragem de 46 seg porque uma cuvet prendeu na soldadura vertical.
<b>14.04</b>																	
Tentáculos 800g	3,33	6,67	1,15	4,53	0,7	-	-	-	-	2,65	92	1653	67	4,05	59,3	O abastecimento da linha com uma paleta de cestos coloridos deu (de 4 medições) 27/28 cuvetes por minutos, tendo conseguido as 29 cuvetes/min na mudança de rolo da seladora onde 3 pessoas aproveitaram para encher a mesa com cuvetes preparadas para selar. O abastecimento da linha com uma paleta de cestos brancos é mais rápida 29 cuvet/min; OBS. durante esta produção estiveram 3 pessoas na alimentação da linha.	Paragem de 0,3 min para perceber o porque de estarem a sair tantas cuvetes mal seladas à saída do forno. Concluindo, que era filme a - na seladora e temperatura a + no forno, isto acontece quando há mudanças de produtos. Paragem de 1,75 min porque por duas vezes as cuvetes ficaram presas na soldadura vertical.
<b>27.04</b>																	
Tentáculos 800g / Tentáculos 900g/1kg	10,3	2,75	1,62	8,48	2,78	-	9,32	-	-	4,15	123	2222	12	0,54	59,6	Paragem de 1,35 min para dar vazão às cuvetes sem etiquetas, cuvetes estas que não tinham peso suficiente, então misturou-se no meio de uma paleta; Paragem de 2,2 min para reiniciar a etiquetadora porque a Emaster deu um erro, começando a não expelir as etiquetas e parando o tapete.	Para os tentáculos de 800g utiliza-se cuvetes 35 e para tentáculos 1kg utiliza-se cuvetes 45, a única diferença é que a 45 é mais alta apesar de ter a mesma largura. <b>Referência do filme seladora MS10 - lote 2965</b>







## 2.2. Linha Calibradora/Ensacadora

Tabela 2.8. Resultados obtidos na linha da Calibradora/Ensacadora para Cação/Tintureira.

	Retrabalho de Produto (sacos)					Paragens (min)				Comentários	Eficiência Global da linha					Parâmetros equipamentos		
	À saída da ensacadora		Limites de peso	Sem lote/marcação	Sacos rejeitados porque o sensor não estava a ler corretamente e não cortava o saco no sítio certo	Para mudar o rolo de filme	Filme a rebentar no molde na parte da fita cola azul	Fita cola do próprio filme fica presa no molde fazendo com que o filme rebente	Paragens por outros motivos		tempo de produção (min)	n° de cx conformes	n° sacos conformes	V. ideal (sacos/min)	Tempo de ciclo ideal (min/saco)	OEE (%)	Calibradora	Ensacadora Automática
	Preso nas molas ou na soldadura	Preso no molde																
<b>09.04</b>																		
Tintureira Itália	97	25	150	95	92	8,33	1,4	2,63	20	20 minutos iniciais com muitas paragens que implicaram algumas perdas de produto porque o sensor não estava a ler bem o filme e não estava a cortar no sítio certo	547	800	8001	24	0,042	61	v = 2,1; débito vs precisão = 3; 3 pessoas	T.Q.P = 0,41s; T.S.H = 0,7s
<b>12.04</b>																		
Tintureira Itália	32	5	29	28	22	3,88	-	9,6	10	As paragens de 10 min foram devido a: 5:20min para voltar a ajustar a marcação e o corte; 44 segundos para procurar o ferro que saiu do molde pequeno; 3:56min para retirar o parafuso do ferro do molde	107	126	1260	23	0,043	51	v = 2,1; débito vs precisão = 3; 3 pessoas	-
<b>19.04</b>																		
Cação Brasil	138	34	150	35	-	7,55	-	-	15,46	Paragem das 9:19 até às 9:23 (4min) devido aos sacos estarem a sair sem código de barras na marcação, até aqui já se tinham feito 40 cx; 3 paragens do T.F.L correspondente a um total de 1,83 min; paragem de 1,53 min para reajustar a marcação; paragem de 1,18 min porque o saco estava a sair da Soldadura Vertical + 1,55 min para novo reajuste da marcação; Paragem de 5,37 min para tentar resolver o problema dos sacos não estarem a selar bem horizontalmente em cima, esta paragem inclui um reiniciar da máquina.	267	175	3500	25	0,040	52	v = 2,2; 3 pessoas; o débito vs precisão = 3	A.S.H = 0,45s; T.S.H = 0,80s; T.Q.P = 0,40s; T.S.V = 0,60s // Tempo de rejeição do tapete final de linha = 700 ms

Tabela 2.9. Continuação dos resultados apresentados na Tabela 2.8 para Cação/Tintureira na linha da Calibradora/Ensacadora

<b>21.04</b>																			
Cação Brasil	254	60	416	96	-	19,86	-	-	5,27	2,43 min para mudar o rolo de impressão do marcador; 1,17min para acertar a soldadura vertical que estava a sair do molde; 1,67min para apertar a borracha do sensor que deteta o movimento do filme na parte de trás do molde	465	372	7440	25	0,040	64	v = 2,0; débito vs precisão = 5; 2 pessoas	T.Q.P = 0,3s; T.S.V = 0,40s; T.S.H = 0,85s; A.S.H = 0,30s; Atraso S.H = 0,29s // Tempo de rejeição do tapete de final de linha = 750 ms	
<b>22.04</b>																			
Cação Brasil	215	101	384	136	-	10,49	-	-	4,86	Paragem de 0,67 min devido a uma posta de cação prender na balança da calibradora; Paragem de 1,52 min para aparafusar o ferro do molde que estava solto; Paragem de 2,67 min para mudar o rolo de impressão do marcador.	480	511	10220	25	0,040	85	v = 2,0; débito vs precisão = 5; 2 pessoas	T.Q.P = 0,3s; T.S.V = 0,40s; T.S.H = 0,85s; A.S.H = 0,30s; Atraso S.H = 0,28s // Tempo de rejeição do tapete de final de linha = 750 ms	
<b>23.04</b>																			
Tintureira Itália	36	5	29	17	-	-	-	-	24	24 minutos para mudar do molde grande para o molde pequeno e mudar o rolo do filete smart para tritureira itália	63	55	550	24	0,042	36	v = 2,0seg; 2 pessoas; débito vs precisão = 3	T.Q.P = 0,4s; T.S.V = 0,40s; T.S.H = 0,80s; A.S.H = 0,45s; Atraso S.H. = 0,29s	
<b>20.05</b>																			
Tintureira Itália	36	9	142	23	-	5,02	5,68	-	0,88	Paragem de 0,88 min para ajustar a fita do marcador pois este estava a marcar o lote por cima (sempre na mesma posição da fita); <b>A produção começou só às 9h</b> porque a tomada do cabo que liga a calibradora à ensacadora queimou e foi necessário substituir a tomada inteira.	257	530	5300	25	0,040	82	v = 1,8; débito vs precisão = 4; 2 pessoas	T.Q.P = 0,41s; T.S.H = 0,7s; Atraso S.H. = 0,29s // tempo de rejeição do tapete final = 800 ms	

Tabela 2.10. Resultados obtidos na linha da Calibradora/Ensacadora para Filete Rombo.

	Retrabalho de Produto (sacos)					Paragens (min)				Comentários	Eficiência Global da linha					Parâmetros equipamentos		
	À saída da ensacadora		Limites de peso	Sem lote/ marcação	Sacos rejeitados porque o sensor não estava a ler corretamente e não cortava o saco no sítio certo	Para mudar o rolo de filme	Filme a rebenta no molde na parte da fita cola azul	Fita cola do próprio filme fica presa no molde fazendo com que o filme rebente	Paragens por outros motivos		tempo de produção (min)	nº de cx conformes	nº sacos conformes	V. ideal (sacos/min)	Tempo de ciclo ideal (min/saco)	OEE (%)	Calibradora	Ensacadora Automática
	Preso nas molas ou na soldadura	Preso no molde																
<b>15.04</b>																		
Filete de Rombo	170	21	119	31	-	-	-	-	3,07	Os <b>3,07 min</b> correspondem a uma paragem global devido ao tapete de final de linha parar (14 seg.) + uma paragem de 2:50min porque as divisórias das balanças da calibradora estarem a prender	115	133	1333	25	0,040	46	v = 2,2; 2 pessoas	Tempo de rejeição = 750 ms
<b>16.04</b>																		
Filete de Rombo	423	50	287	89	-	5,48	-	-	6,79	Paragem de <b>0,82 min</b> porque o filete ficou encravado na balança da calibradora; Paragem de <b>1,68 min</b> porque o marcador estava a marcar os sacos por cima, ou seja, os sacos saíam com a marcação mas estava ilegível; Paragem de <b>2,62 min</b> para mudar a fita/rolo do marcador; Paragem de <b>0,37 min</b> do tapete de final de linha; Paragem de <b>1 min</b> porque o sensor não estava a ler corretamente o filme logo este não era cortado no sítio certo	269	344	3440	23	0,043	56	v = 2,2; 3 pessoas; o débito vs precisão = 6 (para a produção mudou-se para 4)	Tempo de rejeição = 750 ms
<b>20.04</b>																		
Filete de Rombo	165	85	434	53	-	2,67	3,17	-	16,9	Paragem de <b>3:26 min</b> para retirar os parafusos do ferro do molde + <b>4:21 min</b> para colocar o ferro no molde depois de soldado; 6 paragens do tapete final de linha que englobaram a um total de <b>1,87 min</b> ; Paragem de <b>6,35 min</b> porque a bobine onde passa o tapete do detetor de metais 2 estava desencaixado; Paragem de <b>0,90 min</b> porque um filete ficou preso na balança	260	297	2970	24	0,042	48	v = 2,1; 3 pessoas; o débito vs precisão = 4	T.Q.P = 0,40 s; Tempo de rejeição do tapete de final de linha = 750 ms

Tabela 2.11. Resultados obtidos na linha Calibradora/Ensacadora para Filetes de Pescada.

	Retrabalho de Produto (sacos)				Paragens (min)				Comentários	Eficiência Global da linha					Parâmetros equipamentos			
	À saída da ensacadora		Limites de peso	Sem lote/ marcação	Sacos rejeitados porque o sensor não estava a ler corretamente e não cortava o saco no sítio certo	Para mudar o rolo de filme	Filme a reventar no molde na parte da fita cola azul	Fita cola do próprio filme fica presa no molde fazendo com que o filme rebente		Paragens por outros motivos	tempo de produção (min)	n° de cx conformes	n° sacos conformes	V. ideal (sacos/min)	Tempo de ciclo ideal (min/saco)	OEE (%)	Calibradora	Ensacadora Automática
	Preso nas molas ou na soldadura	Saco Aberto																
<b>08.04</b>																		
Filete Pescada	356		92	27	44	12,8	4	2,42	7,87	<p>Duas paragens de aprox. 3:56 min cada porque por defeito do filme este estava a movimentar-se não selando bem na soldadura vertical; Recomeço da medição às <b>10:23 (a esta hora já se tinha produzido uma paleta +7cx)</b>, até esta hora a ensacadora estava a dar imensos problemas, isto porque se experimentou usar um filete novo sem vidragem e que estava a ficar preso no molde (não escorregava tão bem) ou a não cair em condições no saco, por ser demasiado irregular. Mudou-se para filete utilizado na produção de COOP às 9:30, e a partir desta hora começou-se a desmanchar mais filete e a dar uma vidragem de 15% fazendo com que a partir, mais ou menos das 10:20, a ensacadora começa-se a funcionar normalmente. Às 17:00, aquando da finalização da medição tinham sido produzidas <b>8 paletes e da 9ª já se tinha uma fiada completa + 3 cx</b></p>	337	383	3830	19	0,053	60	v = 2,4; débito vs precisão = 3	T.Q.P = 0,4s; T.Q.H = 0,75s; T.S.V = 0,45s; A.S.H = 0,20s; Atraso S.H. = 0,33s
<b>23.04</b>																		
Filete Pescada	687		48	29	10	8,5	-	-	-	<p>Até às 11:30h tivemos a trabalhar com o mesmo filete do dia 8/abril, a estas horas este filete foi mergulhado na tina para conferir alguma vidragem e escorregar melhor no molde, a partir deste momento os problemas com a ensacadora foram inferiores</p>	214	173	1730	21	0,048	38	v = 2,5 seg; débito vs precisão = 3; 3 pessoas	Tempo de rejeição do tapete final = 750 ms



Tabela 2.13. Resultados obtidos na linha da Calibradora/Ensacadora para Filete COOP na linha Calibradora/Ensacadora.

	Retrabalho de Produto (sacos)			Paragens (min)					Eficiência Global da linha					
	À saída da Ensacadora	Limites de Peso	Filetes com plástico/cartão no final de linha ou à saída da ensacadora	Para mudar o rolo de filme	Paragem do tapete de final de linha	Por outros motivos	Comentários Às paragens por outros motivos	OBS.	tempo de produção (min)	Sacos armazenados	n° sacos conformes	V. ideal (sacos/min)	Tempo de ciclo ideal (min/saco)	OEE (%)
<b>25.03</b>														
Filete COOP	107	142	19	3,48	6,15	12,7	Balança do tapete final deixou de pesar e foi necessário reiniciar ( <b>3,47 min</b> ); Uma balança da calibradora não estava a funcionar ( <b>1,28 min</b> ); A divisória do tapete da calibradora que rejeita o produto soltou-se e veio na divisória do tapete juntamente com o filete ( <b>1,5min</b> ); A fita cola do próprio rolo fez com que o filme se prende-se e como tal rompeu ( <b>6,45min</b> )	Às 13:00 estavam na câmara 32 cestos com sacos de filete já furados que só é necessário passar no tapete final e já se tinha produzido 3 paletes e meia	265	800	4480	21	0,048	81
<b>26.03</b>														
Filete COOP	48	118	3	3,7	5,7	44,4	A produção só começou às 9:14h (perda de <b>44min</b> ) porque o filme estava a ficar preso e como tal o inconden que tem como função detetar o movimento do filme não o estava a conseguir detetar; paragem de <b>40 seg</b> para acelerar o tempo do check way de peso, para que este tivesse tempo de rejeitar os sacos quando o produto não tinha o peso adequado	Às 11:30 aumentou-se o tamanho do saco em 15 mm, com o objetivo de o filete comprido não ficar entalado aquando o momento de soldadura, e durante 15 minutos só passaram + 3 sacos não conformes à saída da ensacadora; Parei de medir às 11:45h a essas horas já se tinha produzido 1 palete + 2 fiadas de outra	195		1350	21	0,048	33
<b>30.03</b>														
Filete COOP	55	67	18	-	7,56	-	-	Às 13:00h ficaram 29 cestos armazenados, já com os sacos furados e devidamente ensacados. Durante este tempo de medição estiveram sempre 2 pessoas na calibradora e 7 a colocar os sacos nas respetivas caixas	108	725	1775	21	0,048	78

Tabela 2.14. Continuação dos resultados apresentados na Tabela 2.13 para filete COOP na linha Calibradora/Ensacadora.

<b>31.03</b>	Filete COOP	200	88	20	9,18	8,17	11,68	Paragem de <b>5,28 min</b> porque o filme ficou preso na parte de trás do molde; Paragem de <b>1,28 min</b> porque após a troca do rolo do filme este ficou mal apertado e saíram 7 sacos abertos na soldadura vertical; Foi necessário às 15:20h, mexer na velocidade da calibradora pois esta estava ajustada para tintureira em vez de filete, ou seja, uma velocidade superior à desejada para este produto, esta deteção ocorreu após a percepção que vários sacos estavam a ser rejeitados no check way (paragem de <b>56 seg.</b> ); Paragem de <b>40 segundos</b> para alterar o parâmetro do tempo de rejeição do check way de peso; Paragem de <b>3,52 min</b> porque o filme rompeu na zona da linha azul utilizada na mudança dos rolos	Paragem da medição às 17:00. A esta hora continuavam a sair muitos sacos rejeitados pelo check way e já se tinham procedido às seguintes alterações/verificações da velocidade da calibradora; se as balanças da calibradora estavam a pesar bem e se no tapete de alimentação da calibradora à ensacadora o sensor estava a ler bem e se estavam a cair os filetes adequados aquela pesagem na respetiva divisória do tapete.	169	2100	21	0,048	59
<b>01.04</b>	Filete COOP	138	45	25	5,76	5,75	-	Começo da medição às 14:40 e finalização às 17:20. A estas horas já tinham produzido 2 paletes completas da parte da manhã e da terceira paleta já tinham 3 fiadas completas + 7 caixas. Na mesa de embalagem final do pavilhão 1 estavam 7 pessoas a colocar em caixas		160	1580	21	0,048	47
<b>05.04</b>	Filete COOP	164	41	24	3,97	8,44	0,45	Tempo de medição das 14:06 às 16:05. Aquando do início da medição já havia numa paleta com 10 caixas. Houve uma paragem de <b>27seg</b> para desentupir o molde da ensacadora. Há varios sacos a serem rejeitados pelo tapete de check way de peso. Contudo, verificou-se o sensor do tapete de ligação da calibradora à ensacadora, verificou-se as balanças da calibradora e se havia produto entupido no molde da ensacadora e nenhum destes casos se verificou, poderá dever-se à forma como os colaboradores colocam a matéria prima nas balanças da calibradora.		119	1150	21	0,048	46

Tabela 2.15. Continuação dos resultados apresentados na Tabela 2.14 para filete COOP na linha Calibradora/Ensacadora.

<b>07.04</b>															
Filete COOP	470	79	43	21,4	0,82	9,42	Em duas das vezes que se trocou o filme este rebentou à saída do molde (daí esta paragem de 9,42min); Ao tempo de medição total para além da hora de almoço retirei <b>15 minutos de pesagens de sacos</b> que não estavam a sair bem do check way de peso; <b>ficaram 2 cestos para o turno da noite colocar nas caixas; Nota!!</b> o tempo de rejeição do check way ficou nos 800 ms v. calibradora = 2,6 e o débito vs precisão da calibradora = 4	473	50	5530	19	0,053	62		
<b>30.04</b>															
Filete COOP	145	80	26	9,3	-	-	<b>Comentário.</b> No final do dia de produção ficaram 35 cestos, com sacos conformes - sacos que já passaram pelo check way, ou seja 875 sacos conformes, mais uma caixa só com 3 sacos. Além disso, no início da medição já tinham feito 14 cx, ou seja 140 sacos conformes. <b>OBS.</b> À saída da ensacadora a rejeição ocorrida, na minha opinião, estava maioritariamente associada ao facto do filete cair de pé, ou seja, não tinha haver com as suas dimensões mas sim mais com a forma como este cai no saco. <b>Calibradora</b> -> v = 2,4 seg; débito vs precisão = 4; 3 pessoas	125	875	1838	21	0,048	70		
<b>03.05</b>															
Filete COOP	360	419	82	5,77	0,62	9,58	<b>Comentário.</b> Atraso inicial de 5 minutos porque o tapete de ligação da calibradora à ensacadora não estava a funcionar; Paragem de 4,58 min porque a calibradora estava sem ar comprimido. Há hora de almoço havia 2 paletes de cestos com sacos conformes (24*2 cestos; 1cestos=25sacos) <b>Calibradora</b> -> v = 2,4 seg; débito vs precisão = 4; 2 pessoas; atingindo os 22 sacos/min	265	1200	1464	21	0,048	26		
<b>19.05</b>															
Filete COOP	242	350	8	6,05	0,77	3,65	As paragens por outros motivos foram porque o filme rebentou na fita azul e para abastecimento da linha. A velocidade da calibradora = <b>2,4</b> e o <b>débito vs precisão = 4</b> com 2 pessoas na calibradora; o tempo de rejeição do tapete final = <b>800 ms</b>	210	-	3250	21	0,048	74		

### Apêndice 3 – Apresentação dos resultados que permitiram determinar o respetivo OEE

Tabela 3.1. Linha dos cefalópodes resultados para a estrutura inicial da linha

	<b>Tempo planeado (min)</b>	<b>Velocidade real (unidades/min)</b>	<b>Produção planeada (unidades)</b>	<b>Produção total (unidades)</b>	<b>Produção conforme (unidades)</b>	<b>Perdas Disponibilidade (unidades)</b>	<b>Perdas Produtividade (unidades)</b>	<b>Perdas Qualidade (unidades)</b>	<b>Total paragens (min)</b>
10/mar.	187	14,41	5610	2483	2230	439,80	2687,20	253	14,66
11/mar.	116	21,90	3480	2237	2190	415,50	827,50	47	13,85
12/mar.	183	14,86	5490	2077	2030	1296,60	2116,40	47	43,22
16/mar.	192	13,34	5760	2159	2110	905,40	2695,60	49	30,18
17/mar.	126	18,31	3780	1587	1580	1179,30	1013,70	7	39,31
18/mar.	93	18,36	2790	1573	1573	219,90	997,10	0	7,33
19/mar.	171	18,27	5130	2430	2373	1140,90	1559,10	57	38,03
22/mar.	127	17,74	3810	2010	1920	410,10	1389,90	90	13,67
23/mar.	81	21,13	2430	1244	1210	663,90	522,10	34	22,13
<b>Média</b>	<b>141,78</b>	<b>17,59</b>	<b>4253,33</b>	<b>1977,78</b>	<b>1912,89</b>	<b>741,27</b>	<b>1534,29</b>	<b>64,89</b>	<b>24,71</b>

Tabela 3.2. Linha dos Cefalópodes resultados para a primeira reestruturação.

	<b>Tempo planeado (min)</b>	<b>Velocidade real (unidades/min)</b>	<b>Produção planeada (unidades)</b>	<b>Produção total (unidades)</b>	<b>Produção conforme (unidades)</b>	<b>Perdas Disponibilidade (unidades)</b>	<b>Perdas Produtividade (unidades)</b>	<b>Perdas Qualidade (unidades)</b>	<b>Total paragens (min)</b>
24/mar.	339,00	16,84	10170,00	4800,00	4790,00	1619,70	3750,30	10,00	53,99
30/mar.	33,00	27,71	990,00	330,00	315,00	632,70	27,30	15,00	21,09
01/abr.	182,00	19,09	5460,00	2559,00	2544,00	1439,10	1461,90	15,00	47,97
05/abr.	198,00	14,54	5940,00	1936,00	1930,00	1945,50	2058,50	6,00	64,85
<b>Média</b>	<b>188,00</b>	<b>19,55</b>	<b>5640,00</b>	<b>2406,25</b>	<b>2394,75</b>	<b>1409,25</b>	<b>1824,50</b>	<b>11,50</b>	<b>46,98</b>

Tabela 3.3. Linha dos Cefalópodes resultados para a segunda reestruturação.

	<b>Tempo planeado (min)</b>	<b>Velocidade real (unidades/min)</b>	<b>Produção planeada (unidades)</b>	<b>Produção total (unidades)</b>	<b>Produção conforme (unidades)</b>	<b>Perdas Disponibilidade (unidades)</b>	<b>Perdas Produtividade (unidades)</b>	<b>Perdas Qualidade (unidades)</b>	<b>Total paragens (min)</b>
13/abr.	110,00	18,10	3300,00	1608,00	1577,00	634,20	1057,80	31,00	21,14
14/abr.	92,00	22,54	2760,00	1720,00	1653,00	471,00	569,00	67,00	15,70
27/abr.	123,00	23,79	3690,00	2234,00	2222,00	873,00	583,00	12,00	29,10
28/abr.	172,00	21,85	5160,00	2857,00	2738,00	1237,20	1065,80	119,00	41,24
05/mai.	240,00	16,09	7200,00	3129,00	2263,00	1366,50	2704,50	866,00	45,55

Tabela 3.4. Linha dos Cefalópodes continuação dos resultados obtidos para a segunda reestruturação.

17/mai.	<b>129,00</b>	<b>15,22</b>	<b>3870,00</b>	<b>1480,00</b>	<b>1353,00</b>	<b>639,45</b>	<b>1750,55</b>	<b>127,00</b>	<b>21,32</b>
18/mai.	143,00	21,19	4290,00	2624,00	2478,00	575,40	1090,60	146,00	19,18
19/mai.	116,00	23,20	3480,00	2233,00	2198,00	592,20	654,80	35,00	19,74
<b>Média</b>	<b>139,33</b>	<b>19,69</b>	<b>4180,00</b>	<b>2151,67</b>	<b>1981,67</b>	<b>780,93</b>	<b>1247,40</b>	<b>170,00</b>	<b>26,03</b>

Tabela 3.5. Linha da Calibradora/Ensacadora resultados iniciais obtidos para Cação/Tintureira.

	<b>Tempo planeado (min)</b>	<b>Velocidade real (unidades/min)</b>	<b>Produção planeada (unidades)</b>	<b>Produção total (unidades)</b>	<b>Produção conforme (unidades)</b>	<b>Perdas Disponibilidade (unidades)</b>	<b>Perdas Produtividade (unidades)</b>	<b>Perda Qualidade (unidades)</b>	<b>Total paragens (min)</b>
09/abr.	547,00	16,39	13675,00	8460,00	8001,00	774,00	4441,00	459,00	30,96
12/abr.	107,00	16,48	2675,00	1376,00	1260,00	587,00	712,00	116,00	23,48
19/abr.	267,00	15,81	6675,00	3857,00	3500,00	575,25	2242,75	357,00	23,01
21/abr.	465,00	18,79	11625,00	8266,00	7440,00	628,25	2730,75	826,00	25,13
22/abr.	480,00	23,79	12000,00	11056,00	10220,00	383,75	560,25	836,00	15,35
23/abr.	63,00	16,33	1575,00	637,00	550,00	600,00	338,00	87,00	24,00
<b>Média</b>	<b>321,50</b>	<b>17,93</b>	<b>8037,50</b>	<b>5608,67</b>	<b>5161,83</b>	<b>591,38</b>	<b>1837,46</b>	<b>446,83</b>	<b>23,66</b>

Tabela 3.6. Linha da Calibradora/Ensacadora resultados iniciais para Filete Rombo.

	Tempo planeado (min)	Velocidade real (unidades/min)	Produção planeada (unidades)	Produção total (unidades)	Produção conforme (unidades)	Perdas Disponibilidade (unidades)	Perdas Produtividade (unidades)	Perdas Qualidade (unidades)	Total paragens (min)
15/abr.	115,00	14,96	2645,00	1674,00	1333,00	70,61	900,39	341,00	3,07
16/abr.	269,00	16,71	6187,00	4289,00	3440,00	282,21	1615,79	849,00	12,27
20/abr.	260,00	15,62	5980,00	3707,00	2970,00	523,02	1749,98	737,00	22,74
<b>Média</b>	<b>214,67</b>	<b>15,76</b>	<b>4937,33</b>	<b>3223,33</b>	<b>2581,00</b>	<b>291,95</b>	<b>1422,05</b>	<b>642,33</b>	<b>12,69</b>

Tabela 3.7. Linha da Calibradora/Ensacadora resultados iniciais para Filetes de Pescada.

	Tempo planeado (min)	Velocidade real (unidades/min)	Produção planeada (unidades)	Produção total (unidades)	Produção conforme (unidades)	Perdas Disponibilidade (unidades)	Perdas Produtividade (unidades)	Perdas Qualidade (unidades)	Total paragens (min)
08/abr.	337,00	13,83	7077,00	4349,00	3830,00	475,02	2252,98	519,00	22,62
23/abr.	214,00	12,18	4494,00	2504,00	1730,00	178,50	1811,50	774,00	8,50
29/abr.	199,00	14,02	4179,00	2691,00	1980,00	147,42	1340,58	711,00	7,02
07/mai.	215,00	15,42	4515,00	2918,00	2250,00	540,96	1056,04	668,00	25,76
<b>Média</b>	<b>241,25</b>	<b>13,86</b>	<b>5066,25</b>	<b>3115,50</b>	<b>2447,50</b>	<b>335,48</b>	<b>1615,28</b>	<b>668,00</b>	<b>15,98</b>

## Apêndice 4 – I.T. da colocação do Filme na Seladora



**mar cabo**

Instrução de Trabalho para colocação do filme na ULMA SLX 300

Maio 2021



Figura 1. Colocar o filme no suporte – entre as peças pretas;



Figura 2. Passar o filme por cima do rolo A e passar por baixo do rolo B e do rolo C;



Figura 3. Verificar sempre se a abertura do filme está do lado direito;

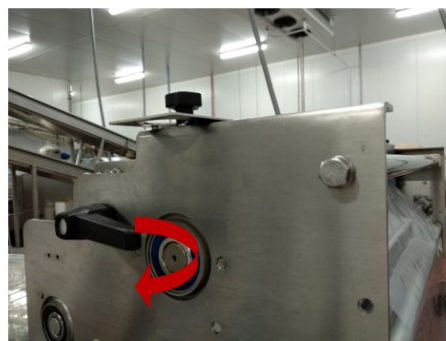


Figura 4. Destrancar o manípulo;



Figura 5. Desapertar a rosca e passar o filme por cima do rolo azul (rolo 1);



Figura 6. Colocar o filme entre a estrutura metálica assinalada;

Figura 4.1. Primeira página da instrução de trabalho para a colocação do filme na seladora.

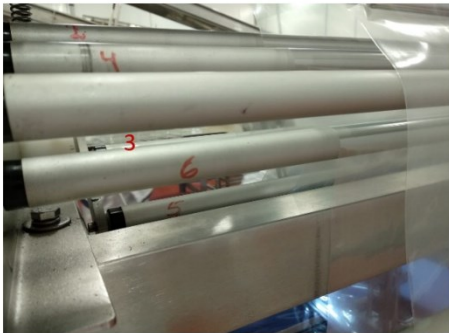


Figura 7.

1. Pegar na ponta do filme que está atrás do 1 e passar por cima do 2;
2. Passa por trás do rolo 3;
3. Sobe para passar por trás do rolo 4;
4. Vai outra vez a baixo e passa por trás do rolo 5;
5. Sobe e passa por cima do rolo 6;
6. Desce ao 7 e passa por baixo deste para ir para a frente da máquina;

**Nota!** Trancar o manipulador e apertar a rosca antes de passar para a parte da frente da máquina.



Figura 8. Puxar o filme de forma a passar no molde;



Figura 9. Abrir o filme de modo a que o molde triangular superior fique no meio;



Figura 10. Juntar as duas partes e passa-las por baixo do triângulo superior;

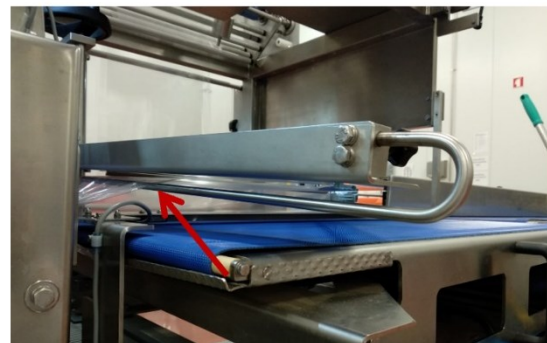


Figura 11. Pegar na parte de cima do filme e passa-la por baixo do triângulo superior de forma a encaixar no suporte assinalado;

*Figura 4.2. Segunda página da instrução de trabalho para a colocação do filme na seladora.*



Figura 12. De seguida pegar na ponta da parte de baixo do filme e mete-la no triângulo inferior;

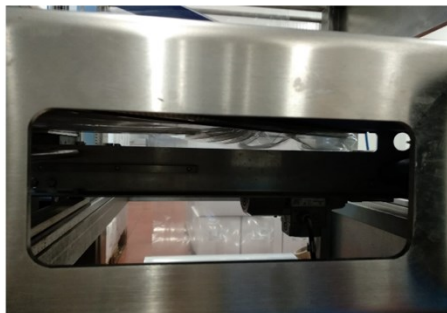


Figura 13. Para não rasgar a parte de trás do filme, este é puxado na parte da frente ao mesmo tempo que se ajusta a parte de cima (que se encontra colocada no triângulo superior);

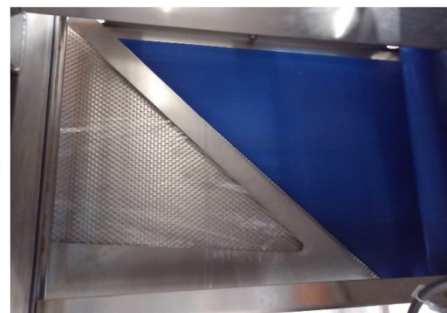


Figura 14. O filme colocado no triângulo inferior, se o operador olhar de baixo, têm que ficar assim colocado;

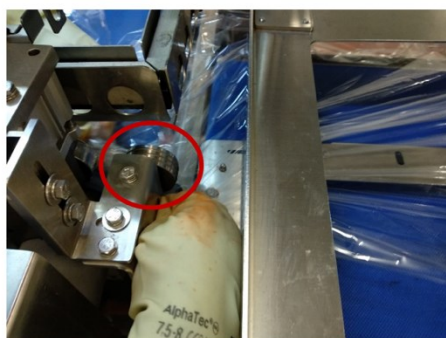


Figura 15. De seguida, pegar nas duas pontas, a parte de cima e a parte de baixo do filme, juntá-las e passar pelas duas roldanas;

Figura 4.3. Terceira página da instrução de trabalho para a colocação do filme na seladora.

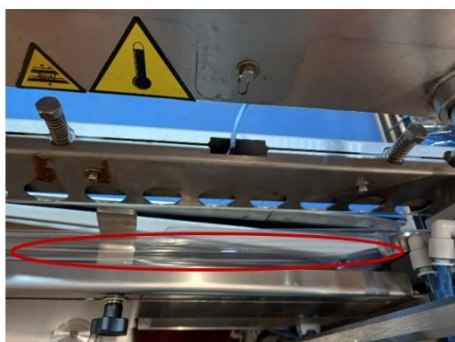


Figura 16. Depois do filme estar introduzido nas roldanas, o seu excedente é orientado pela calha assinalada;



Figura 17. Segue pelo circuito de retalho do filme;



Figura 18. O excesso de filme é armazenado na unidade de recolha dos retalhos de filme;



Figura 19. Remoção do excesso de filme da unidade de recolha dos retalhos e passar a ponta do excesso de filme pela ranhura do cone preto;

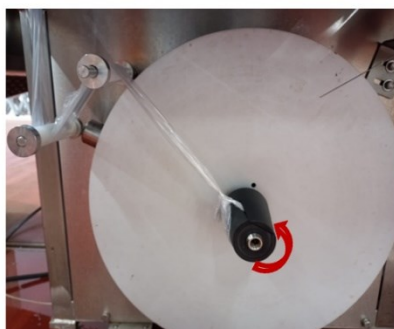


Figura 20. Enrolar o resto do filme que sai da ranhura do cone preto à volta do mesmo e dar-lhe um nó;



Figura 21. Por fim, colocar a estrutura circular transparente e apertar com a rosca preta.

**NOTA!!** O filme indicado a utilizar é o **dobrado 19 C da Bolloré**

*Figura 4.4. Quarta página da instrução de trabalho para a colocação do filme na seladora.*

## Apêndice 5 – I.T. para Programação da Etiquetadora



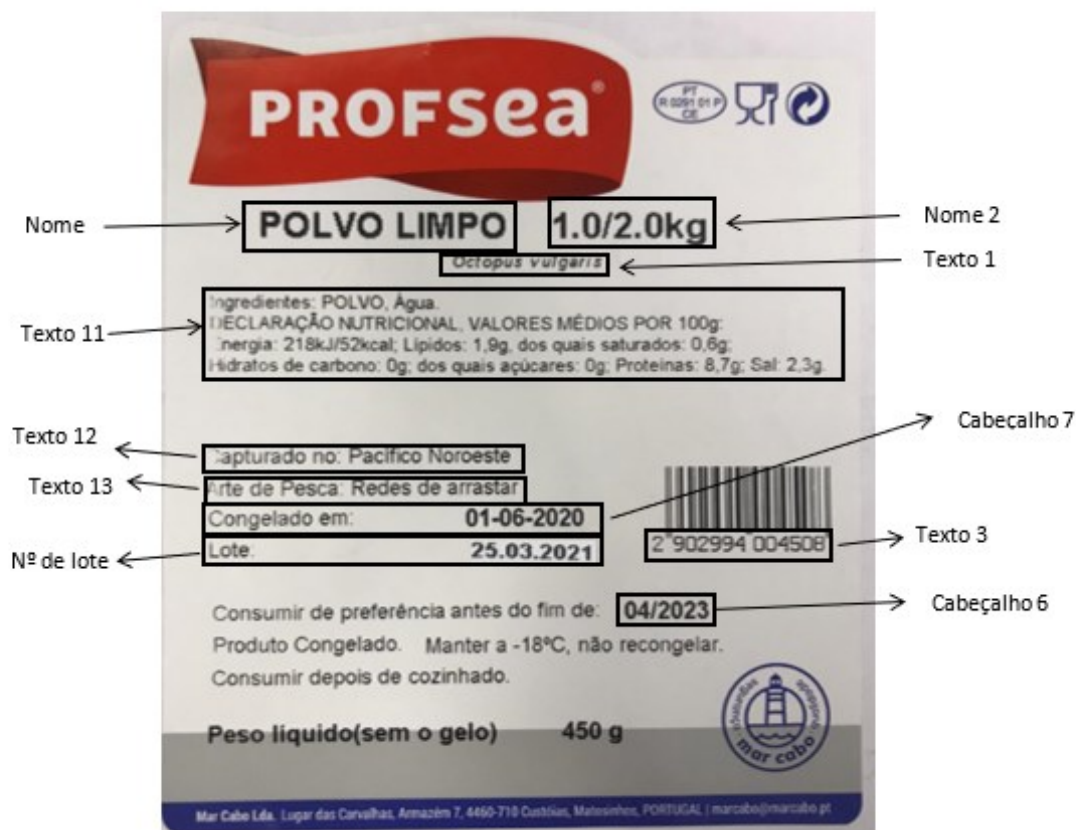
mar cabo

Instrução de Trabalho para programação da Etiquetadora DIBAL LS-4000

Maio 2021

Artigo: 2994

Formato: 34 (etiqueta "PROFSEA")



Menu -> Programação:

- Artigos -> Inserir Artigo:
  - Nome -> Textos -> (Nome 2 ; Texto 1 ; Texto 3 ; Texto 11 ; Texto 12 ; Texto 13)
  - Dados -> Vidragem ; Peso mínimo ; Peso máximo ; Numero de Lote
  - Multicabeçal -> Selecionar: Master ou M/E1 ou E1
- Cabeçalhos -> Cabeçalho 6 ; Cabeçalho 7
- Imprimir artigo -> inserir artigo -> ok

Figura 5.1. Primeira página da instrução de trabalho para a programação da etiquetadora da linha dos Cefalópodes.



### Indicações gerais

No código de barras (Texto 3):

- 29 + \_\_\_\_\_ + DDDDDD (Peso)
- 27 + \_\_\_\_\_ + CCCCCC (Preço)
- 23 + \_\_\_\_\_ + DDDDDD (Peso) – argentina “OVERSEA”

### OFFSET para as diferentes etiquetas

Etiqueta	Master	Escrava
“PROFSEA E GENÉRICA”	<i>Left = right = up = down = 0</i>	<i>Left = down 0 ; right = 20 ; up = 90</i>

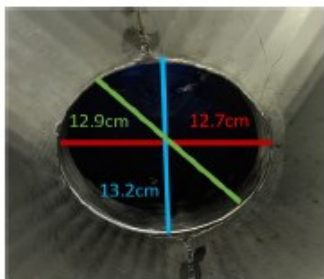
Figura 5.2. Décima página da instrução de trabalho para a programação da etiquetadora da linha dos Cefalópodes.

## Apêndice 6 – I.T. das Dimensões Cação/Tintureira Molde Pequeno



**mar cabo**

### Dimensões Cação / Tintureira molde pequeno



Dimensões **Molde Pequeno**

Figura 1.

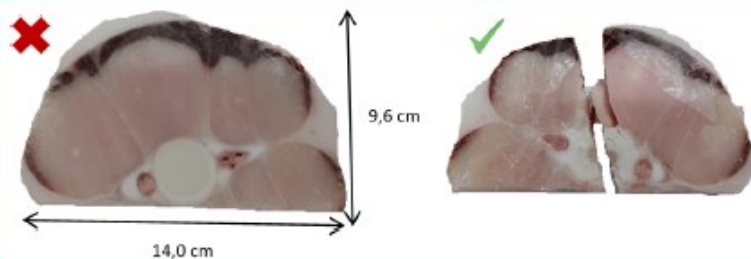
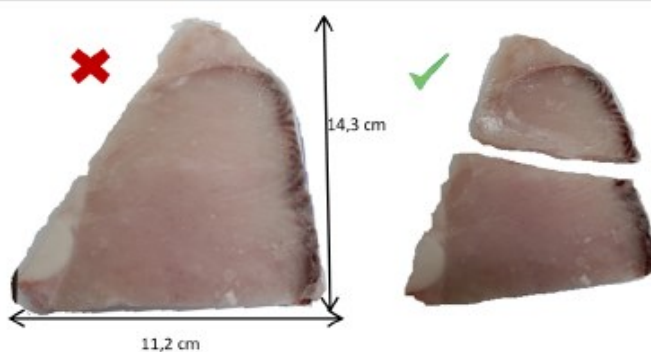
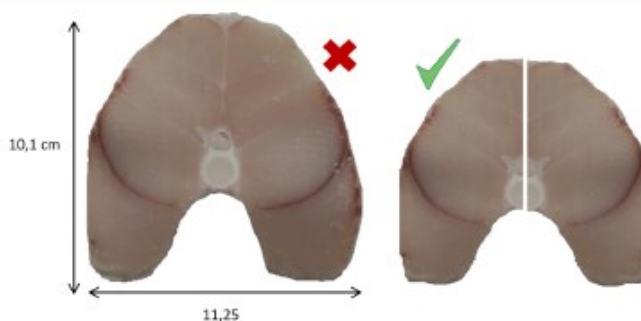


Figura 2.

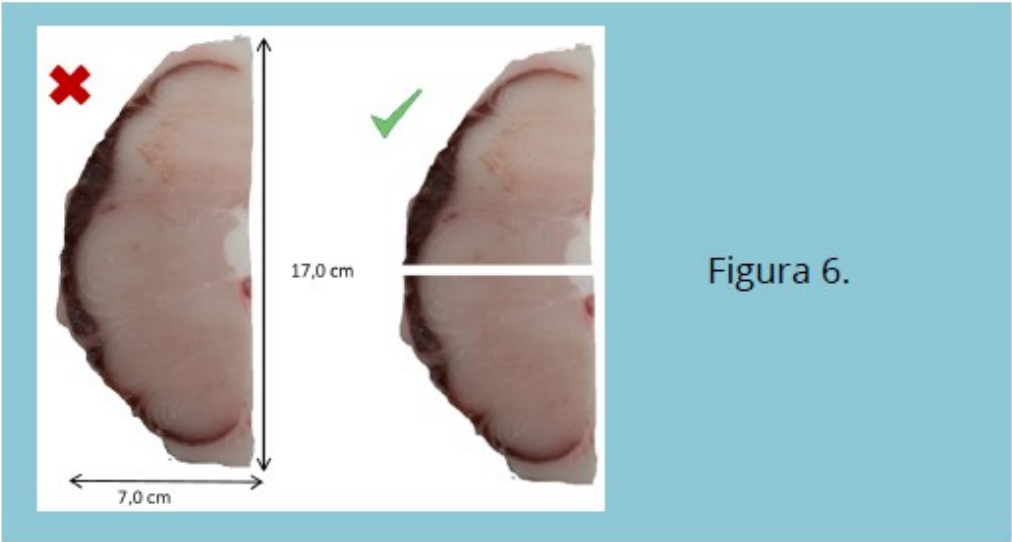
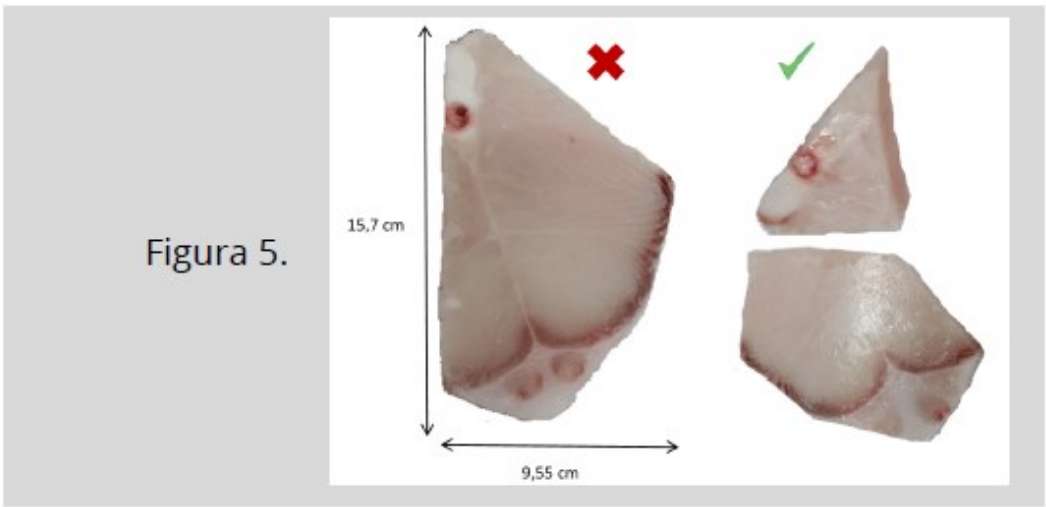
Figura 3.



Data: Maio 2021

GP.01.27 V1.21 1/2

Figura 6.1. Primeira página da instrução de trabalho das dimensões de cação/tintureira que passam no molde pequeno.



Data: Maio 2021

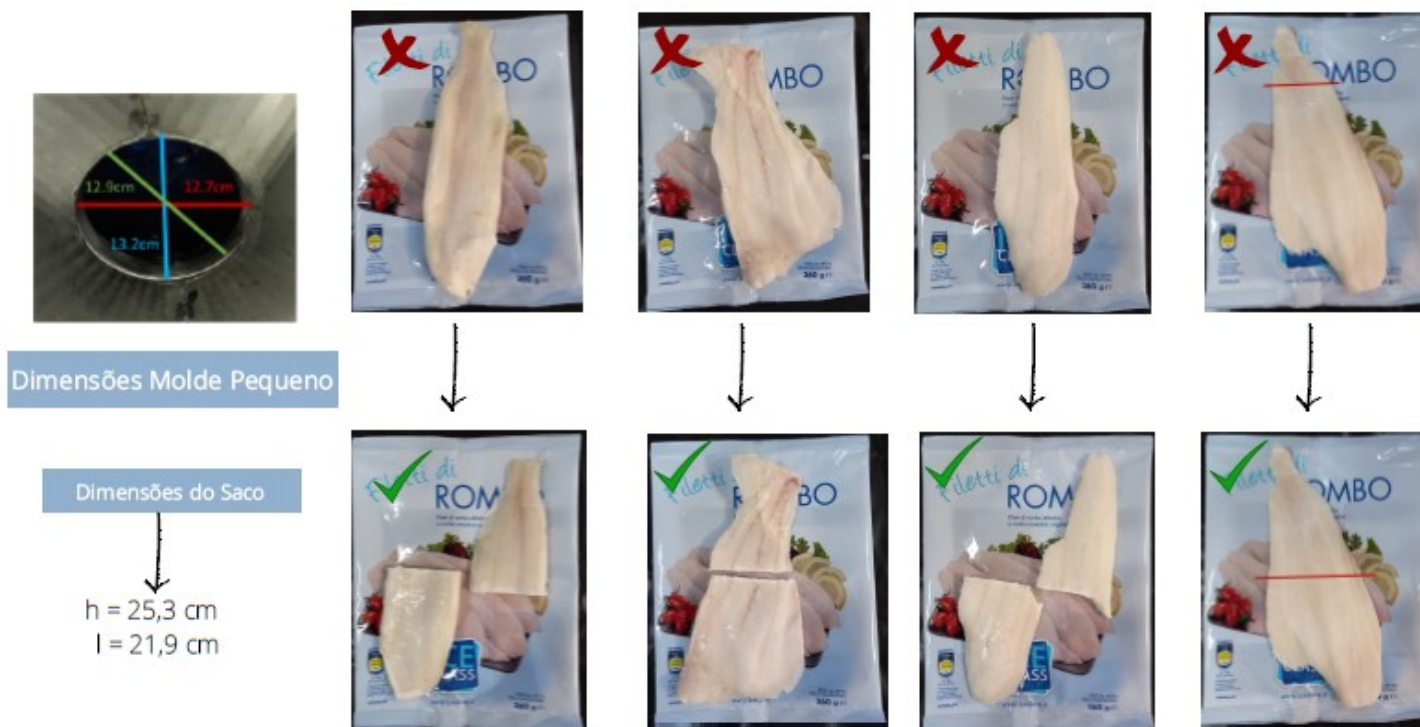
GP.01.27 V1.21 2/2

Figura 6.2. Segunda página da instrução de trabalho das dimensões de cação/tintureira que passam no molde pequeno.

## Apêndice 7 – I.T. das Dimensões Filete Rombo Molde Pequeno



### mar cabo Dimensões para filete em molde pequeno



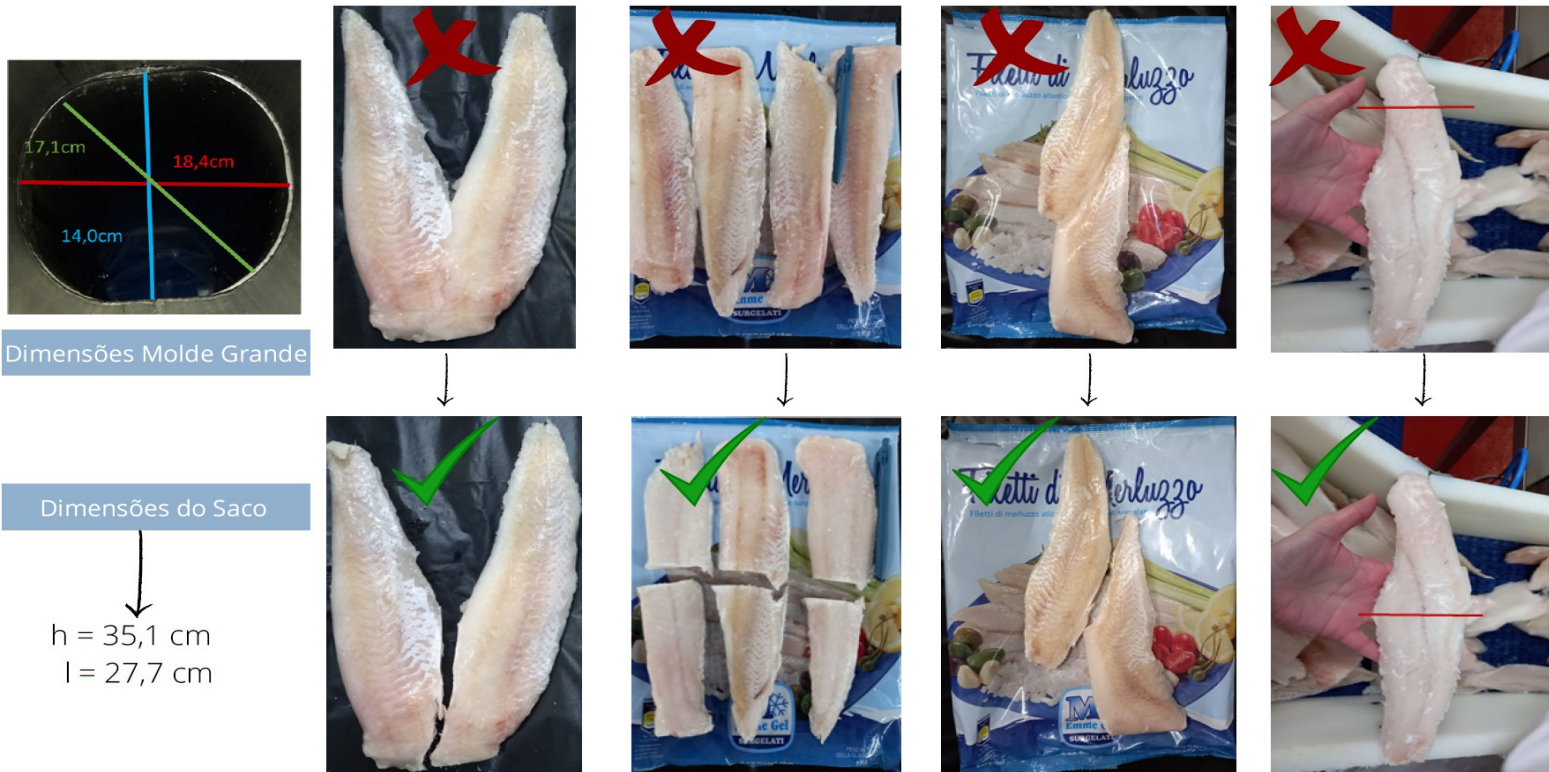
Data: Junho de 2021

Figura 7.1. Instrução de trabalho para as dimensões de filete em molde pequeno.

Apêndice 8 – I.T. das Dimensões Filetes Molde Grande



**mar cabo** Dimensões para filetes em molde grande



Data: Maio de 2021

GP.01.26 V1.21

Figura 8.1. Instrução de Trabalho das dimensões de filetes que passam no molde grande.

## Preparação da matéria prima "Filete de Pescada"

Os filetes não podem conter plástico



Os filetes não podem conter cartão



### Nota!!

**Estes cuidados devem ser tidos na preparação da matéria-prima. Caso o filete chegue ao tapete de alimentação da calibradora como o representado, colocar 2 pessoas, antes da calibradora para fazer seleção.**

## Apêndice 10 – I.T. para os parâmetros dos filmes na Ensacadora



### Parâmetros dos Filmes na Ensacadora

Nome do filme	Espaço (cm)	Corte (cm)	Marcador (cm)	Posicionamento do filme (cm)		
				Esq.	Dir.	Rosca
Filme Profsea	29,5	19,9	0,0	8,0	7,0	3,8

#### Legenda:

Espaço – distância desde a lateral da ensacadora até à impressora de “ribon” que imprime a marcação, posicionamento da impressora mais para esquerda ou direita do saco;

Marcador – subir ou descer, dependendo se a marcação esta a ser impressa no sítio certo;

Corte – posição onde as soldaduras horizontais vão cortar o filme, o corte acontece porque o filme é lido por 2 sensores, um posicionado na parte posterior a ensacadora e o segundo na parte posterior do molde, já na parte da frente da ensacadora;

Posicionamento do filme – no suporte do rolo do filme medição do espaço esquerdo, direito e da rosca de forma a que o filme seja colocado sempre no mesmo sítio, não alterando os restantes parâmetros.



Figura 1. Demonstração de como se mede os espaços "Esq." e "Dir."



Figura 2. Demonstração de como se mede a "rosca"



Figura 3. Demonstração de como se mede o "espaço"

Data: Junho de 2021

Figura 10.1. Instrução de Trabalho para os parâmetros dos filmes utilizados na ensacadora.