



**Viviana Resende
Alves de Andrade**

**SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS ASSOCIADAS À
ERGONOMIA: ESTUDO DE CASO EXPLORATÓRIO
NUM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE PESCADO**



**Viviana Resende
Alves de Andrade**

SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS ASSOCIADAS À ERGONOMIA: ESTUDO DE CASO EXPLORATÓRIO NUM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE PESCADO

Relatório de Projeto apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizado sob a orientação científica do Doutor João Carlos Gonçalves dos Reis, Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro.

A vida é breve, mas cabe nela muito mais do que somos capazes de viver.

José Saramago

o júri

presidente

Prof.^a Doutora Carina Maria Oliveira Pimentel

Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Nuno Filipe Rosa Melão

Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu do Instituto Politécnico de Viseu

Prof. Doutor João Carlos Gonçalves dos Reis

Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

agradecimentos

À Sonae MC e à equipa de desenvolvimento por me terem proporcionado esta oportunidade de aprendizagem e por todos os momentos de partilha.

À minha orientadora na empresa, à Rossana, pelo seu incansável apoio, pela partilha de conhecimentos, pela confiança, por ter estado sempre presente e por ter contribuído para o meu crescimento profissional e pessoal.

A todos os colaboradores do CDP pela paciência e por todo o tempo que disponibilizaram para me ajudar. Um agradecimento especial à engenheira Manuela Lacerda por me ter sempre acolhido, pela simpatia e pelo constante apoio ao longo de todo o estágio.

Ao orientador deste projeto, Prof. João Reis pela disponibilidade e prontidão na desmitificação das dúvidas que surgiam. Obrigada pelos seus conselhos e orientações.

Aos meus amigos que me acompanharam durante a minha jornada. Por todas as experiências, aprendizagens, momentos de partilha, por me ouvirem e por estarem sempre ao meu lado mesmo até nas encruzilhadas mais difíceis da vida. A vida é bem mais simples ao vosso lado.

À minha família, por serem o meu pilar, pelos valores inculcados e por me terem incentivado a nunca desistir e a superar sempre os desafios da vida. Tudo o que sou a vós vos devo.

palavras-chave

Ergonomia, Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT), Automação, Melhorias, Processamento de Pescado, Retalho Alimentar.

resumo

Num mundo regido pela competitividade, a entrega de valor ao cliente é imprescindível. Neste seguimento, uma empresa com colaboradores motivados e satisfeitos é uma empresa que prospera, melhora a produtividade e eficiência e cumpre os seus objetivos ao nível operacional e corporativo.

Neste sentido, a aposta nos fatores humanos torna-se num fator chave para o sucesso organizacional.

O presente relatório apresenta um caso de estudo exploratório que foi conduzido num centro de distribuição de pescado de uma empresa dedicada ao retalho alimentar.

O principal objetivo deste projeto consistiu na análise ergonómica dos postos de trabalho do centro de distribuição de pescado assim como a apresentação de algumas propostas de melhoria da organização dentro de uma vertente tecnológica que serão implementadas num futuro próximo.

Para a concretização deste trabalho foram utilizadas múltiplas fontes de recolha de dados como a observação direta, realização de entrevistas semiestruturadas aos colaboradores da empresa, assim como a análise de documentos organizacionais.

O contributo deste projeto envolve a estratégia de *benchmarking* para organizações que pretendem investir em tecnologias semelhantes ou até mesmo para as empresas cujas operações sejam semelhantes às deste centro de distribuição e ambicionam melhorar a qualidade de vida dos seus colaboradores assim como aumentar a eficiência e a produtividade dos seus processos logísticos.

keywords

Ergonomics, Work-Related Musculoskeletal Disorders, Automation, Improvements, Fish Processing, Food Retail.

abstract

Currently, in order to prosper, a company must innovate and deliver value to the customer.

Having said that, a company with motivated and engaged employees is a company that thrives, improves productivity and efficiency and fulfills its objectives at the operational level and also at the corporate level.

In this context, human factors can become the key factor to organization success.

This report presents an exploratory case study that was conducted at a fish distribution center of a company dedicated to food retail.

The main goal of this project relies on an ergonomic analysis of the jobs in the fish distribution center as well as some improvement proposals within a technological perspective that will be implemented in the near future.

To carry out this work, multiple sources were used, such as direct observation, semi structured interviews, as well as the analysis of organizational documents.

The contribution of this project involves the benchmarking strategy for companies whose operations are similar to those of this distribution center and aim to improve the quality of life of their employees and to increase productivity and efficiency.

Índice

1.	Introdução	1
1.1.	Contextualização do Problema.....	1
1.2.	Objetivos do trabalho	2
1.3.	Estrutura do trabalho	3
2.	Revisão da Literatura.....	4
2.1.	Conceito de Ergonomia	4
2.1.1.	Evolução histórica do conceito de ergonomia.....	4
2.1.2.	O valor estratégico da ergonomia e a sua importância para a engenharia e gestão industrial.....	6
2.1.3.	Adequação da ergonomia à organização	8
2.1.4.	O papel dos ergonomistas e o futuro da ergonomia.....	8
2.2.	Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT)	9
2.2.1.	Fatores de risco	9
2.2.2.	Estratégias de mitigação dos fatores de risco das LMERT	10
2.3.	Métodos de Avaliação de risco ergonómico	11
2.3.1.	Métodos Observacionais: RULA (<i>Rapid Upper Limb Assessment</i>) e REBA (<i>Rapid Entire Body Assessment</i>).....	12
2.4.	Adoção de Tecnologia	13
2.4.1.	Automação Industrial	14
2.4.2.	Benefícios da automação para a indústria alimentar	14
2.4.3.	Robótica e Automação no setor de transformação de pescado fresco.....	14
3.	Estudo de caso.....	16
3.1.	Apresentação da organização	16
3.2.	Macroprocessos Logísticos.....	17
3.2.1.	Receção	18
3.2.2.	Processos da Câmara de Produção.....	21
3.2.3.	Processos da Câmara dos Preparados.....	30
3.2.4.	Processo de Preparação (<i>Picking</i>) – Câmara de Preparação	34
3.2.5.	Expedição	36
3.4.	Descrição do Problema.....	36
4.	Metodologia	37
4.1.	Método e fontes de recolha de dados	37
4.2.	Análise dos dados	37
4.3.	Validade e fiabilidade	38
5.	Análise Empírica	39

5.1.	Avaliação ergonómica dos postos de trabalho atuais	39
5.2.	Propostas de melhoria da organização	44
5.2.1.	Atividades totalmente automatizadas	44
5.2.1.1.	Paletizador de fim de linha da câmara de produção	44
5.2.1.2.	Linha de Produção – Dispensador de gelo	45
5.2.2.	Atividades com semi-automatismo (sistema misto)	46
5.2.2.1.	Equipamento de vácuo para apoio à preparação de bacalhau.....	46
5.2.2.2.	Porta – paletes 100% em Inox	48
5.2.2.3.	Higienização de caixas e paletes	48
5.2.3.	Atividades que ainda não foram apresentadas soluções (soluções não são compensatórias).....	49
5.2.3.1.	Preparação das encomendas dos Bivalves	49
5.2.3.2.	Vitafilmagem de paletes	49
6.	Discussão dos Resultados.....	51
7.	Conclusões Finais.....	58
7.1	Contribuições para a prática e teoria	58
7.2	Limitações do estudo.....	59
7.3	Estratégia futura da organização.....	59
	Bibliografia	60
	Apêndices.....	64
	Apêndice A: Árvore de Processos do CDP referente aos processos de logística direta.....	64
	Apêndice B: Mapeamento e Procedimento do Processo de Reacondicionamento de Pescado.....	65
	Apêndice C: OPL do Processo de Reacondicionamento de Pescado	69
	Apêndice D: Ficha de Confirmação (<i>Process Confirmation</i>) do processo de preparação das encomendas de bivalves.....	81

Índice de Figuras

Figura 1. Áreas de negócio da Sonae (Sonae, 2020)	16
Figura 2. Planta adaptada do CDP (Sonae, 2020).....	18
Figura 3. PDT (Portable Data Terminal).....	20
Figura 4. Etiquetagem das caixas de produto de peso fixo.....	20
Figura 5. Amostragem de peso fixo.....	20
Figura 6. Impressão das etiquetas de peso variável embalado.....	21
Figura 7. Linha de produção da câmara de produção	22
Figura 8. Atividades de abastecimento da linha.....	22
Figura 9. Pesagem e etiquetagem das caixas de produção.....	22
Figura 10. Fluxo do tapete rolante da linha de produção.	23
Figura 11. Abastecimento da linha com caixas higienizadas e recolha das caixas vazias	23
Figura 12. Atividade automática de abastecimento de gelo.....	24
Figura 13. Abastecimento do dispensador de gelo.....	24
Figura 14. Atividade de paletização executado pelo operador de fim de linha.....	24
Figura 15. Passos comuns na preparação das encomendas para as ilhas com caixas perfuradas de pequena, media e grande dimensão.....	25
Figura 16. Preparação das encomendas para as ilhas com caixas perfuradas de média e de grande dimensão.....	26
Figura 17. Preparação das encomendas com caixas perfuradas de pequena dimensão.	26
Figura 18. Preparação das encomendas com caixas não perfuradas.....	26
Figura 19. Paletização manual das encomendas a expedir para as ilhas da Madeira.....	27
Figura 20. Estruturas móveis destinadas à preparação das encomendas de bivalves.....	27
Figura 21. Preparação das encomendas de bivalves.....	28
Figura 22. Exemplo prático da distribuição das encomendas de bivalves.....	28
Figura 23. Exemplo de uma etiqueta de caixa CDP dos bivalves.	29
Figura 24. Paletização das encomendas de bivalves.....	29
Figura 25. Preparação da matéria prima (neste exemplo do salmão) na câmara dos preparados.	30
Figura 26. Preparação da bancada para a confeção de uma especialidade de produto final....	30
Figura 27. Fluxo do tapete da linha dos preparados.....	31
Figura 28. Preparação de uma especialidade de produto final.....	31
Figura 29. Detetor de metais.	32
Figura 30. Pesagem e etiquetagem da cuvete.....	32
Figura 31. Estruturas móveis da câmara dos preparados.....	33
Figura 32. Preparação das encomendas de preparados.....	33
Figura 33. Suporte de apoio no posto de preparação do produto final.....	34
Figura 34. Câmara de Preparação.....	34
Figura 35. Preparação das caixas de produto de peso variável.	35
Figura 36. Atividades avaliadas com risco ergonómico moderado. A) Porta Paletes manual utilizado na movimentação de cargas (Fonte: Sonae MC, 2020). B) Palete vitafilmada com o auxílio do equipamento de filmar.	40
Figura 37. Atividade de abastecimento da linha.....	40

Figura 38. Atividade de abastecimento do dispensador de gelo.....	41
Figura 39. Atividade de alimentação de caixas higienizadas à linha de produção.....	41
Figura 40. a) Embalamento manual; b) Paletização manual.....	42
Figura 41. Preparação das encomendas dos bivalves.....	43
Figura 42. Confeção do produto final (espetadas de peixe).	43
Figura 43. Paletização manual das caixas da linha de produção.....	44
Figura 44. a) Robô de paletização a ser implementado nas novas instalações (Fonte: Sonae MC, 2020); b) Manga anti corrosão para proteção do equipamento (Fonte: Sonae MC, 2020).	45
Figura 45. a) Abastecimento de gelo no aspirador; b) Abastecimento do dispensador de gelo; c) Mecanismo de elevação de forma a alimentar o dispensador; d) Atividade automática de abastecimento de gelo das caixas com produto na linha.	46
Figura 46. Processo de picking com recurso ao equipamento a vácuo (Retirado de: https://www.logismarket.pt/aog-smart-handling/solucoes-picking-cargas-leves-por-vacuio/4760712943).	47
Figura 47. Equipamento de vácuo apoiado nas localizações de picking (Fonte: Sonae MC, 2020).	48
Figura 48. Máquina de picking com equipamento de vácuo incorporado (Fonte: Sonae MC, 2020).	54

Índice de Tabelas

Tabela 1. Escala de risco do método REBA (fonte: Sonae MC, 2020)	39
Tabela 2. Escala de risco de acordo com o método RULA (fonte: Sonae MC, 2020)	39
Tabela 3. Quadro síntese das propostas de melhoria.....	50

Lista de Acrónimos e Siglas

CDP – Centro de Distribuição de Pescado

LMERT – Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho

OPL – *One Point Lesson*

Sonae – Sociedade Nacional de Estratificados

RULA – *Rapid Upper Limb Assessment*

REBA – *Rapid Entire Body Assessment*

PDT – *Portable Data Terminal*

PBL – *Picking By Line*

PBS – *Picking By Store*

1. Introdução

Este primeiro capítulo tem como objetivo enquadrar a problemática associada ao tema, descrevendo-a, de forma a proporcionar uma visão geral do trabalho desenvolvido. Nesse seguimento, este capítulo encontra-se dividido em três secções: a primeira, aborda a contextualização do problema; a segunda, diz respeito aos objetivos do trabalho desenvolvido; e, por último, é efetuada uma apresentação dos próximos capítulos de forma resumida.

1.1. Contextualização do Problema

O bem-estar humano a nível físico, mental e social é influenciado pela qualidade das interações com o ambiente envolvente (Rebello, 2004). Nessa esteira, a ergonomia está presente nos movimentos e posturas adotadas pelo ser humano, mesmo nas atividades mais simples do dia a dia como o levantar e o sentar. Desta forma, esta disciplina acompanha o ser humano no trabalho, em casa e em contextos sociais, preocupando-se com questões a nível físico, mental e social (Lida & Buarque, 2016).

A atividade laboral desempenha um papel muito importante na vida do ser humano, não apenas por razões de rendimento, mas também porque possibilita a realização pessoal, profissional e até mesmo social. Empresas com colaboradores realizados e satisfeitos no seu trabalho têm um desempenho significativamente melhor do que empresas onde esta situação não se verifica (Sanders, 2018). No entanto apenas 15% da população mundial se sente realizada e envolvida com a sua atividade laboral (Autry, 2019). Assim, a aposta nos fatores humanos (ou ergonomia) poderá representar a chave para uma melhor qualidade de vida do trabalhador, proporcionando, desta forma, muitos benefícios para a organização, como o aumento da produtividade e eficiência, retenção de talento e diminuição dos custos associados aos acidentes no local de trabalho (Rodrigues, Loureiro, Leão, & Costa, 2020). A aposta nos fatores humanos torna-se numa estratégia de *win win* para ambas as partes e até mesmo para a sociedade como um todo (Dul & Neumann, 2007, 2009; Shin & Park, 2019).

Neste contexto, com o objetivo de analisar alguns aspetos relacionados com a ergonomia, foi realizado um caso de estudo exploratório no Centro de Distribuição de Pescado (CDP) da Sonae MC. Apontada muitas vezes como líder de retalho alimentar em Portugal, a Sonae MC valoriza os seus colaboradores e coloca-os no centro do seu sucesso, investindo no seu desenvolvimento e procurando sempre garantir postos de trabalho atrativos (Sonae MC, 2020a). Adicionalmente, a Sonae MC encontra-se em constante desenvolvimento de forma a ir ao encontro das necessidades dos seus clientes. Tendo em conta que Portugal é apontado como o maior consumidor de pescado da União Europeia e o terceiro a nível mundial (EU, 2018) e sabendo da contínua abertura de lojas da Sonae MC, tornou-se necessária a expansão das instalações do Centro de Distribuição de Pescado (CDP) de forma a conseguir responder às necessidades cada vez mais exigentes dos clientes. Dada a oportunidade de expansão do Centro de Distribuição de Pescado, surge a oportunidade de implementação de melhorias e a incorporação da automação. No enquadramento de questões relacionadas com a ergonomia, a tecnologia pode mostrar-se como algo muito útil e que permite a organização alcançar os seus objetivos (Bogue, 2009).

De acordo com Buljo & Gjerstad (2013), no setor da indústria alimentar, em especial, no processamento de pescado fresco, a implementação de robôs industriais e de processos automáticos é escasso comparativamente com outras indústrias, como o caso do setor automóvel. Adicionalmente, Navada, Gangahanumaiah, Maiya e Guddattu (2019) apontam o setor de processamento de pescado como um dos que releva uma maior preocupação ergonómica, tendo em conta o número de lesões músculo esqueléticas relacionadas com o trabalho registado. De acordo com os mesmos autores, como forma de prevenção, é proposto o redesign dos postos de trabalho tendo em vista os aspetos ergonómicos.

Tendo em consideração todos os pontos referidos anteriormente, a Sonae MC, em particular o seu centro de distribuição de pescado torna-se alvo de atenção para estudo e análise. A organização em estudo, alinhada com a preocupação ergonómica, procura formas inovadoras de solucionar esta problemática não esquecendo também outros fatores, como o investimento, competitividade de mercado, produtividade e eficiência dos processos logísticos. Desta forma, este caso de estudo exploratório procura dar a conhecer soluções de carácter ergonómico, tendo em vista a inovação e o progresso tecnológico. Com este trabalho pretende-se apresentar os processos atualmente decorridos no CDP, identificar as atividades com maior risco ergonómico e analisar as propostas de melhoria da organização para as novas instalações do CDP.

A oportunidade de realização deste trabalho surgiu no âmbito do programa *Call for Solutions*, uma iniciativa interna da organização direcionada a finalistas de licenciatura ou de mestrado, que através de um estágio curricular, é proposto um desafio em particular. Este estágio foi concretizado na área de Melhoria de Processos da Direção de Desenvolvimento de Logística da Sonae MC, com o intuito de garantir a normalização dos processos através da criação e publicação de procedimentos e OPL's (*One Point Lesson*). A área de melhoria de processos tem como objetivos o mapeamento de todos os processos dos vários entrepostos de alimentar e não alimentar e centros de distribuição da Sonae MC assim como a elaboração de fichas de *Process Confirmation* de forma a avaliar a eficiência dos processos. O mapeamento de processos é utilizado com o objetivo de representar todas as atividades inerentes ao processo e assim, facilitar a identificação de oportunidades de melhoria no mesmo. Este método é de extrema importância pois torna-se a base para a compreensão e clarificação das atividades realizadas, permitindo uniformizar o processo e assim, caso haja espaço para tal, possibilitar que a implementação de melhorias seja muito mais eficaz e eficiente. Este estágio teve a duração de sete meses dos quais resultou na publicação de 18 procedimentos e 33 OPL's respeitantes aos macroprocessos do CDP. Exemplos de um procedimento e de uma OPL podem ser consultados nos apêndices B e C, respetivamente.

1.2. Objetivos do trabalho

O principal objetivo deste estudo de caso é a apresentação seguida da discussão das propostas de melhoria da organização, tendo em conta a avaliação ergonómica dos postos de trabalho atuais do CDP.

As vantagens associadas ao aumento da ergonomia como melhores condições laborais, que por sua vez aumenta os níveis de satisfação do colaborador e reduz o risco de lesões músculo esqueléticas, culminam num aumento de produtividade. Por conseguinte, os aspetos

anteriormente elencados conduzem a um aumento do desempenho organizacional, contribuindo assim para assegurar a posição da empresa no mercado. Neste seguimento, de forma a responder ao objetivo central, considerando o envolvimento no estágio, seguem-se os seguintes objetivos deste trabalho:

- Identificação das fontes de melhoria ergonómica e mapeamento do fluxo;
- Estudo e análise das sugestões tecnológicas, envolvendo as vantagens e limitações dessas implementações.

1.3. Estrutura do trabalho

O presente relatório encontra-se dividido em sete capítulos principais. No primeiro capítulo são apresentados a contextualização do problema, assim como os objetivos a estrutura deste trabalho.

O segundo capítulo diz respeito à revisão da literatura. Nesta secção são abordadas várias temáticas, como o conceito de ergonomia e a sua evolução no tempo, assim como as vantagens que a adoção da mesma poderá proporcionar nas várias áreas de Engenharia e Gestão Industrial. Também neste capítulo é apresentada uma visão geral da problemática das lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho, assim como métodos de avaliação ergonómica com o objetivo de identificar os vários fatores de risco que estão na origem desta problemática. Por último, é ainda abordado o tema da automação ao nível industrial, em especial no setor de indústria alimentar.

No terceiro capítulo são identificados e detalhados os macroprocessos do CDP, de forma a proporcionar uma visão geral do fluxo produtivo e das atividades que decorrem neste centro de distribuição.

No quarto capítulo, é apresentada a metodologia que inclui o método e fontes de recolha de dados, a análise dos mesmos e, por fim, a validade e fiabilidade deste estudo de caso.

No quinto capítulo é apresentada uma avaliação ergonómica das atividades, de risco ergonómico intermédio e elevado, tendo por base os métodos de avaliação de risco ergonómico REBA e RULA adotados pela organização. Nesta secção, também são apresentadas as propostas de melhoria para as novas instalações, estruturadas em três polos: atividades com total automação, atividades com sistema misto e atividades cujas soluções ainda não foram encontradas ou que não são compensatórias.

No sexto capítulo, são discutidas as propostas da organização, apresentando-se vantagens e limitações associadas às implementações, assim como algumas práticas ergonómicas vividas no CDP.

Por último, o capítulo final deste relatório tem como objetivo assinalar as contribuições deste trabalho para a prática e teoria, assim como as limitações associadas ao mesmo. Finalmente, é descrita a estratégia futura da empresa relacionada com o centro de distribuição de pescado.

2. Revisão da Literatura

2.1. Conceito de Ergonomia

A palavra “ergonomia” deriva do grego “ergon” que significa trabalho, no sentido de atividade, e “nomos”, que diz respeito a leis e regras (Rebelo, 2004; Rowan & Wright, 1994). No entanto, a ergonomia não se aplica apenas às atividades laborais. Apesar da frequente associação de ergonomia a questões de segurança e saúde no trabalho (Dul & Neumann, 2009), o objetivo final da ergonomia é o bem-estar humano nas suas interações com o sistema envolvente (Dul et al., 2012; Rebelo, 2004). Desta forma, a ergonomia é aplicada em diversos contextos, desde do conforto do lar a atividades sociais e de lazer (Rebelo, 2004).

Apesar de existir uma dificuldade em definir esta disciplina (Dul & Neumann, 2007; Wilson, 2000; Wogalter, Hancock, & Dempsey, 1998), a definição mundialmente conhecida é a adotada pela associação internacional de ergonomia (IEA – *International Ergonomics Association*) em 2000, que refere que a ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica que procura conhecer e compreender as interações entre os seres humanos e os outros elementos do sistema, e a profissão que aplica princípios teóricos, dados e métodos com o objetivo de otimizar o bem-estar humano e o desempenho do sistema (Dul et al., 2012; Dul & Neumann, 2007; IEA, 2020).

Como ciência, a ergonomia procura estudar as capacidades, limitações e outras características com o objetivo de otimizar a relação humano-sistema (Wilson, 2000). Como prática, a ergonomia é aplicada para analisar, avaliar, desenhar, normalizar e controlar os sistemas, de forma a alcançar a segurança, conforto, eficiência e uma melhor qualidade de vida (Hendrick, 1996). A qualidade destas interações depende da adequação do ser humano ao sistema envolvente consoante as suas necessidades, capacidades, competências e limitações (Rebelo, 2004).

2.1.1. Evolução histórica do conceito de ergonomia

Desde os primórdios da humanidade, o Homem sempre procurou o conforto e o seu bem-estar, mesmo que inconscientemente. Quando, por exemplo, o Homem pré-histórico construiu novos instrumentos que lhe permitissem caçar de forma mais eficiente e confortável, estava a utilizar práticas ergonómicas (Rebelo, 2004; Silva & Paschoarelli, 2010).

No entanto, o conceito como atualmente é conhecido é recente. No início do século XX, a produção industrial dependia muito do esforço humano. Alguns investigadores, por esta altura, face a esta situação, desenvolveram metodologias de forma a estudar e otimizar o movimento humano. Contudo, o ser humano era estudado como se comportasse como uma peça mecânica. Era necessário incluir nos seus estudos as necessidades e limitações que caracteriza o ser humano (Rebelo, 2004).

Durante a I Guerra Mundial, dado as necessidades de produção em massa de armamento e a complexidade dos sistemas utilizados, surgiu o interesse em estudar a interação do homem com os seus instrumentos de trabalho. Assim, percebeu-se que mesmo existindo um desenvolvimento do estudo da relação do homem-trabalho, o estudo focava-se na adaptação do homem ao sistema e não o oposto. Mais tarde, na II Guerra Mundial, esta temática voltou a ser uma preocupação. O desenvolvimento tecnológico exigia do Homem muitas habilidades e

em situações adversas de guerra. Os sistemas com que o ser humano interagia eram agora mais complexos e com isto, o número de acidentes laborais agravaram-se, com consequências devastadoras para as pessoas e equipamentos. Toda esta situação vivida na altura despertou a atenção dos especialistas para a necessidade de conceção de sistemas e equipamentos cada vez mais adequados às características do utilizador, reduzindo desta forma a fadiga e os acidentes (Lida & Buarque, 2016; Rebelo, 2004).

Após a II Guerra Mundial, estas preocupações expandiram-se. Dada a complexidade do controlo das máquinas, acrescida de situações de stress físico e emocional, a ergonomia passa a analisar as incompatibilidades entre o ser humano e o tecnológico. Assim nascia o conceito da adaptação dos equipamentos aos utilizadores (Lida & Buarque, 2016; Rebelo, 2004; Silva & Paschoarelli, 2010). Por esta altura, em 1949, surgia em Inglaterra a primeira sociedade de ergonomia, a *Ergonomics Research Society*, constituída por um grupo de especialistas de diversas áreas tais como fisiologistas, psicólogos e engenheiros focados unicamente nas problemáticas relacionadas com a postura, manipulação de cargas, ruído, iluminação, entre outras temáticas (Lida & Buarque, 2016). Esta terá sido a primeira grande evolução no desenvolvimento da interação Homem-Trabalho e o nascimento da ergonomia como disciplina autónoma.

Num formato de síntese, numa fase inicial, a aplicação da ergonomia centrava-se quase exclusivamente na sinergia homem-máquina no setor industrial, uma vez que os postos de trabalho exigiam muito esforço físico e eram caracterizados por um alto nível de repetitividade (Lida & Buarque, 2016; Rebelo, 2004). Nos dias que correm, a ergonomia é muito mais que o estudo de fatores físicos. Dada a evolução industrial e tecnológica e uma crescente competitividade de mercado, a ergonomia chama a atenção para conceitos cognitivos, como a perceção, processamento de informação e tomada de decisões, assim como para conceitos organizacionais (Lida & Buarque, 2016).

Do início até à atualidade, é possível identificar as 4 componentes principais do enfoque da ergonomia (Hendrick, 1991; Lida & Buarque, 2016):

- Interface Homem-Máquina ou Ergonomia Física: diz respeito às características físicas do ser humano e na utilização das mesmas para o desenho dos postos de trabalho. A ergonomia física centra-se na forma como o ser humano se relacionava com a atividade física (postura, manipulação de carga e materiais e de movimentos repetitivos).
- Interface Homem – Ambiente Físico: os estudos integravam agora variáveis como a iluminação, temperatura e ruído. Nesta abordagem também se posiciona a inclusão de uma perspetiva ecológica.
- Interface Utilizador ou Ergonomia Cognitiva: com a integração de sistemas computadorizados, o ser humano passa a controlar e programar máquinas. Nasce assim a necessidade de a ergonomia se debruçar também agora com aspetos cognitivos, como a perceção, memória, raciocínio, stress, processamento de informação e tomada de decisões. Esta fase marca a transição da ergonomia física para a ergonomia cognitiva.
- Interface Organização-Máquina ou Macroergonomia – envolve considerações de todos os elementos referidos anteriormente. Nesta fase, o foco encontra-se na vertente organizacional, como a comunicação, trabalho em equipa, cooperação, trabalho por turnos, cultura organizacional e gestão de qualidade. A contribuição da ergonomia passa a estar presente no planeamento de novos projetos.

Enquanto que as primeiras interfaces dizem respeito à microergonomia, a última, a interface organização-máquina refere-se à macroergonomia. Nesta fase, a ergonomia é integrada no contexto de projeto e na gestão de toda a empresa (Lida & Buarque, 2016). A visão que outrora se focava no trabalhador e no seu ambiente é ampliada para toda a organização, e, portanto, os benefícios da ergonomia passam a ser reconhecidos como transversais a toda a organização (Dul & Neumann, 2009).

2.1.2. O valor estratégico da ergonomia e a sua importância para a engenharia e gestão industrial

Atualmente, dada a elevada competitividade empresarial, as organizações procuram estratégias de forma a sobreviverem e a crescerem de forma sustentável. De forma a alcançar o sucesso, as organizações devem adotar estratégias inovadoras e diferenciadoras (Hendrick, 1991).

A ergonomia, neste aspeto, pode-se revelar no fator chave, na vantagem competitiva para o crescimento empresarial. Esta disciplina pode ser aplicada transversalmente a toda a organização, desde o nível corporativo ao nível mais operacional (Dul & Neumann, 2007).

Tendo em conta o âmbito diversificado da engenharia e gestão industrial, esta área poderá revelar-se no elo de ligação da adoção da ergonomia nos diferentes contextos na organização. Desta forma, o conhecimento do potencial da ergonomia poderá revelar-se num fator de sucesso para um(a) futuro(a) engenheiro(a) de gestão industrial. De seguida, enumeram-se exemplos da ergonomia aplicada em diversas áreas.

- **Engenharia de Produção**

Muitos postos de trabalho no setor industrial, como linhas de montagem no ramo automóvel e a atividade de costura no setor de vestuário, são caracterizados pela monotonia e alto nível de repetitividade e, desde cedo, se conhece os problemas resultantes destas características como a desmotivação profissional e acidentes de trabalho (Hendrick, 1991; Kogi, 2006; Michalos, Makris, & Chryssolouris, 2013).

A adoção da ergonomia permite o estudo e o desenho de postos de trabalho mais confortáveis e eficientes (Rebelo, 2004; Rowan & Wright, 1994).

A automação poderá auxiliar nestes problemas contribuindo para a diminuição de postos de trabalho monótonos e repetitivos. A integração da ergonomia no campo da engenharia de produção poderá ajudar a encontrar soluções eficientes para aumentar a produtividade e contribuir para o bem-estar humano (Parasuraman & Wickens, 2008).

No entanto, é necessário salientar alguns desafios que poderão surgir na implementação das práticas ergonómicas, como a falta de tempo para discutir os projetos, falta de conhecimento, de métodos e de ferramentas. Esta barreira poderá ser ultrapassada com a cooperação entre engenheiros e ergonomistas (Dul & Neumann, 2007; Hendrick, 2003; Wilson, 2000).

- **Marketing/Comunicação**

A ergonomia também poderá ser um fator de sucesso na área da comunicação e marketing. Atualmente, existe uma maior consciencialização para a sustentabilidade e preservação do bem-estar. Consumidores mais conscientes optam pela aquisição de produtos cujas organizações espelhem uma imagem de responsabilidade social e de sustentabilidade corporativa. Estratégias de marketing, como campanhas quer ao nível do produto (produto ergonómico), quer ao nível da produção (produção sustentável) podem oferecer um grande potencial à empresa.

- **Gestão de Recursos Humanos**

A gestão de recursos humanos pode também beneficiar com a incorporação de fatores ergonómicos. Na Suécia por exemplo, uma das dificuldades a que se tem assistido no setor industrial encontra-se ao nível do recrutamento e da retenção de mão de obra qualificada para postos de trabalho numa linha de produção. Assim, será necessário atrair operadores através da criação de valor dos postos de trabalho, de forma a aumentar a satisfação e, por conseguinte, a retenção de mão de obra (Ellegård, Jonsson, Engström, & Johansson, 1992).

Por outro lado, existem empresas que de forma a reduzir custos, optam por estratégias de *downsizing*. Contudo, de acordo com o estudo de Vahtera, Kivimäki e Pentti (1997), esta estratégia tem repercussões negativas na saúde dos trabalhadores. No entanto, será incorreto concluir que este tipo de estratégia tem apenas consequências negativas. A falha poderá situar-se na conexão entre a conceitualização da estratégia e a sua implementação. Uma das soluções poderá estar na integração da ergonomia no início do planeamento destas estratégias (Dul & Neumann, 2007).

Devido ao prolongamento da reforma e à dificuldade de recrutamento, atualmente, as pessoas trabalham até mais tarde nos seus postos de trabalho (Roper & Yeh, 2007). Embora com a progressão da idade, se assista a um desgaste a nível físico, este grupo de pessoas podem trazer conhecimento analítico e prático que poderá ser muito útil para a organização. No entanto, é necessário adaptar os postos de trabalho de forma a responder às necessidades e características deste setor (Dul et al., 2012; Roper & Yeh, 2007). A ergonomia poderá ajudar a promover e a garantir o redesenho destes postos de trabalho, tendo em consideração as características físicas, cognitivas, visuais e outras capacidades deste grupo de pessoas. Esta abordagem não se limita apenas a pessoas com idade mais avançada, mas também a pessoas com deficiência, obesidade ou outras características, uma vez que a ergonomia defende a inclusão e a adaptação do indivíduo ao sistema envolvente (Dul et al., 2012; Dul & Neumann, 2009).

A formação também será um fator decisivo no sucesso da implementação da ergonomia. No estudo de Hedge (2011) foi reportada a adaptação de 84 trabalhadores que passaram para postos de trabalho com produtos mais ergonómicos. Apenas metade do grupo em estudo teve formação ergonómica. Os resultados mostraram que cerca de 25 a 40% das pessoas questionadas reportaram sentir-se tão ou menos confortáveis nos novos postos de trabalho (mais ergonómicos). No entanto, o grupo que obteve formação reportou sentir-se mais confortável e satisfeito, indicando um aumento da sua produtividade. Este estudo chama a atenção para a necessidade de formação na adoção de práticas ergonómicas. A aquisição de

produtos ergonômicos no local de trabalho sozinha poderá não ter grandes benefícios. Será também necessária a integração de formação de forma a consciencializar as pessoas para o conceito de ergonomia e como se devem adaptar ao novo ambiente.

- **Gestão da Qualidade e Engenharia de Serviços**

Relativamente à qualidade, de acordo com Dul e Neumann (2007) existem estudos que demonstram uma relação entre a ergonomia e qualidade do produto. Postos de trabalho com más práticas ergonômicas resultam no aumento da probabilidade até dez vezes mais da obtenção de produtos defeituosos do que postos de trabalho com boas práticas ergonômicas

Já no setor dos serviços, estudos empíricos sugerem uma relação entre a satisfação do funcionário, satisfação do cliente e o desempenho. De acordo também com Dul e Neumann (2007) vários casos de estudos mostraram que os gestores de empresas deste setor decidiram adotar boas práticas ergonômicas não apenas por razões de saúde e de segurança, mas pelo efeito da ergonomia na satisfação do consumidor. Funcionários mais felizes resultam em clientes mais satisfeitos e, portanto, num aumento dos lucros para a empresa.

2.1.3. Adequação da ergonomia à organização

Empresas saudáveis com perspetivas a longo prazo são mais passíveis de adotarem ergonomia como pensamento estratégico (Dul et al., 2012). Por outro lado, empresas que lutam pela sua sobrevivência, com foco a curto prazo, podem não entender o objetivo da ergonomia e, portanto, a probabilidade de adotarem esta prática será menor (Dul et al., 2012; Hendrick, 1996; Wilson, 2000).

Empresas cujos sistemas sejam muito caros e complexos podem ter dificuldades em adotar a ergonomia devido aos elevados custos de alteração dos sistemas (Dul et al., 2012; Hendrick, 1991).

O tamanho da empresa também será um fator importante: enquanto que grandes empresas têm capacidades financeiras para contratar especialistas em ergonomia de forma a auxiliar no cumprimento das regulações de saúde e segurança; pequenas empresas não sabem como incorporar a ergonomia nos seus processos (Hendrick, 2003, 2008).

No entanto, as organizações que contratam ergonomistas não devem apenas se focar no papel legal da disciplina. Devem usufruir de todo o potencial que os ergonomistas podem oferecer (Dul & Neumann, 2007).

2.1.4. O papel dos ergonomistas e o futuro da ergonomia

A ergonomia é interpretada como senso comum, sendo muitas vezes aplicada numa fase tardia, quando existem acidentes de trabalho (Dul & Neumann, 2007; Hendrick, 1996; Wilson, 2000).

De acordo com Dul et al. (2012), o futuro da ergonomia deverá reger-se por duas estratégias: educar e consciencializar os *shareholders* da importância e dos muitos benefícios da adoção desta disciplina; e promover a educação da comunidade de profissionais na área de ergonomia.

A ergonomia no futuro deverá adotar uma posição de iniciativa e antecipar as necessidades humanas de forma a criar novas formas úteis de promover uma experiência positiva para o utilizador (Dul & Neumann, 2007; Wilson, 2000). O envolvimento dos trabalhadores no planeamento das atividades laborais pode revelar-se numa estratégia de sucesso da implementação da ergonomia (Kogi, 2006).

2.2. Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT)

As Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas (ou Ligadas) com o Trabalho (LMERT ou LMELT) adquiriram uma importância considerável a nível mundial (Serranheira, Lopes, & Uva, 2005). Adicionalmente, segundo Abdul Aziz, Ghazalli, & Mohd Zuki Mohamed (2020), um número elevado de trabalhadores do setor industrial desconhece que uma das causas que podem estar na origem desta doença está relacionada com a falta de conhecimento ergonómico.

De acordo com Shin & Park (2019) as LMERT podem estar associadas a diferentes partes do corpo, como o ombro e pescoço, o cotovelo, a mão, punho, joelho e coluna vertebral. No entanto, as lesões localizadas ao nível da coluna vertebral e dos membros superiores são as mais frequentes no contexto industrial (David, 2005). Os sintomas mais frequentes destas lesões são a dor (grande parte das vezes dor localizada), sensação de dormência, fadiga e desconforto e sensação de perda de força (Serranheira et al., 2005; Shin & Park, 2019).

As LMERT, para além da dor e do sofrimento, causam também quebras de produtividade para as empresas e elevados custos sociais para os Estados e para a sociedade como um todo (Bongers, 2001; Dagenais, Caro, & Haldeman, 2008).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, as doenças relacionadas com o trabalho são patologias de natureza multifatorial nas quais o ambiente laboral e a atividade profissional contribuem significativamente. No entanto, este é apenas um de muitos fatores que podem estar na origem destas doenças (World Health Organization, 2020).

2.2.1. Fatores de risco

Segundo a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, a movimentação manual de cargas, apesar de ser considerada como um fator de risco, por si só raramente está na origem por exemplo das lombalgias. Isto significa que há muitos outros fatores que contribuem para a manifestação destas lesões como o stress, as vibrações, o frio e o ambiente organizacional. Desta forma, a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2007) recorda que é muito importante avaliar o conjunto dos riscos das LMERT e abordá-los de uma forma global.

Com efeito, em Serranheira et al. (2005) é apresentado um modelo multifatorial de risco para as LMERT:

- 1) Fatores de risco profissionais – como a exposição a temperaturas extremas, o manuseamento de cargas elevadas, a execução de movimentos repetitivos e adoção contínua de posturas incorretas.
- 2) Fatores de risco individuais – como a idade, sexo, patologias (por exemplo diabetes), estilo de vida não saudáveis (por exemplo o alcoolismo e tabagismo).

- 3) Fatores de risco organizacionais - como o a exigência do trabalho, o stress e a monotonia das tarefas laborais.

A realização de atividades físicas exigentes no local de trabalho, como a modificação natural das características e capacidades humanas, particularmente com o envelhecimento, podem gerar uma maior probabilidade de desenvolvimento destas lesões (Costa & Vieira, 2008; Kuruganti & Albert, 2013).

A postura adotada durante a execução de uma atividade de trabalho pode ser apresentada como um fator de risco (Abdul Aziz et al., 2020). De acordo com a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2007), é apontado como um dos fatores de risco mais expressivos, a manutenção de posturas em pé ou em posições desconfortáveis. Ainda com foco na postura, a execução de atividades que incorrem em amplitudes extremas durante um período considerável, habitualmente por mais de 2 horas num período diário de trabalho de 8 horas, é apontada, segundo Serranheira et al. (2005), como um fator de risco de LMERT. Adicionalmente, atividades com alto nível de repetitividade é também considerada um fator associado ao aparecimento das LMERT (Shin & Park, 2019). Considera-se a existência de repetitividade quando se identifica a realização de movimentos idênticos cerca de duas a quatro vezes por minuto realizados durante mais de quatro horas, no total de um dia de trabalho (EU-OSHA, 2020).

A força, como fator de risco profissional, está relacionada com a intensidade da sua aplicação, com o tempo de duração em que é aplicada e respetivos períodos de recuperação, particularmente em ações de trabalho predominantemente estático. Considera-se força elevada, ao nível do membro superior, a manipulação de pesos (ou cargas) de mais de 4 Kg (EU-OSHA, 2007, 2020; Serranheira et al., 2005).

2.2.2. Estratégias de mitigação dos fatores de risco das LMERT

Tal como mencionado anteriormente, alguns dos fatores de risco são identificados como não físicos e associados à organização. Neste seguimento, a adoção pausas ao longo do dia de trabalho, assim como a rotação de postos de trabalho podem ser estratégias que ajudam a mitigar o risco de LMERT (Mehdizadeh et al., 2020).

Contudo, será necessário avaliar outros parâmetros como a duração de pausas e o tipo de atividades laborais de forma a que estas estratégias sejam bem sucedidas (Azizi, Zolfaghari, & Liang, 2010; Michalos et al., 2013).

Relativamente à rotação entre postos de trabalho, isto é, alternar os operadores entre os seus postos de trabalho, Michalos et al. (2013) afirma que para a obtenção de bons resultados com esta estratégia, é necessário analisar as características individuais de cada operador e formar as pessoas de forma a entregar conhecimento sobre como executar corretamente todas as atividades inerentes.

Por um lado, a rotação de postos de trabalho não só permite a diminuição do tempo de exposição de determinados movimentos, como também diminui a monotonia, aumentando desta forma a atenção e a motivação. Adicionalmente, a rotação entre postos de trabalho permite que os colaboradores adquiram diferentes capacidades e habilidades consoante o posto de trabalho em questão (Grosse, Glock, Jaber, & Neumann, 2015; Hendrick, 1996). Em

termos de qualidade de produto, no artigo de Michalos et al. (2013) foi estudado o efeito da estratégia de rotação de postos de trabalho numa linha de produção. Deste estudo, verificou-se que o número de peças defeituosas diminuiu com a implementação desta estratégia.

Outra estratégia que pode promover a diminuição da propensão ao aparecimento das LMERT é a prática de uma sessão de alongamentos durante as pausas laborais. No entanto, para que esta prática seja eficaz no seu objetivo, é importante uma boa execução dos movimentos, uma vez que se os exercícios forem executados incorretamente, esta ação pode resultar no agravamento do aparecimento das LMERT (Costa & Vieira, 2008).

O envolvimento e formação dos trabalhadores no processo de prevenção das LMERT não só deverá ser destinada aos trabalhadores que contactam diretamente com os fatores de risco, mas também aos que estão relacionados com o processo de produtivo. A formação é tal forma importante que Serranheira et al. (2005) acrescenta que a ausência de formação poderá constituir em si um fator de risco.

Por fim, outra estratégia que poderá estar indiretamente presente na mitigação do risco das LMERT assenta-se no efeito da música no decorrer da atividade laboral. Como já mencionado anteriormente, um dos fatores de risco associados ao aparecimento das LMERT é de carácter organizacional, como é o caso do stress, da monotonia e repetitividade de algumas tarefas (Shin & Park, 2019). Desta forma, a música poderá auxiliar nesta questão, tornando a atividade menos monótona e desta forma, proporcionando ao colaborador um ambiente de trabalho onde se sinta mais satisfeito. No entanto, existem também várias condicionantes para o alcance de resultados positivos desta estratégia, como a personalidade individual (o gosto pela música), assim como o tipo de música (Shih, Huang, & Chiang, 2012).

2.3. Métodos de Avaliação de risco ergonómico

Existem múltiplos métodos de avaliação da exposição aos fatores de risco das LMERT (Spielholz, Silverstein, Morgan, Checkoway, & Kaufman, 2001).

De acordo com David (2005) estes podem consistir em métodos mais simples como questionários auto preenchidos pelos trabalhadores e listas de verificação da presença de fatores de risco, passando por métodos observacionais aplicados nos locais de trabalho ou através de registos em vídeo até métodos de uma significativa complexidade, utilizando por exemplo a análise das avaliações de movimentos articulares com o auxílio de aparelhos como eletrogoniómetros e acelerómetros.

Os primeiros métodos referidos anteriormente, os questionários auto preenchidos pelos trabalhadores, são frequentemente aplicados em estudos epidemiológicos, devido principalmente à sua facilidade de aplicação e de utilização. O objetivo deste método é obter uma avaliação sumária dos sintomas das lesões e da sua relação com a atividade profissional (Spielholz et al., 2001). Uma desvantagem da aplicação deste método encontra-se ao nível da fiabilidade. A informação resultante da aplicação deste método pode ser facilmente adulterada por fatores ambientais e pessoais, como a falta de rigor e conhecimento técnico dos entrevistados (David, 2005).

Por ordem crescente de complexidade, os métodos seguintes são os observacionais. Estes métodos podem ser classificados como simples e avançados. Os primeiros seguem uma análise baseada na observação do ciclo de trabalho e tratam-se, essencialmente, de listas de

verificação de baixa complexidade (David, 2005). Os métodos observacionais simples devem constituir os primeiros elementos a ser aplicados no sentido de identificar e quantificar os fatores de risco associados às LMERT. Nesta categoria, também existem métodos de avaliação mais avançados, que integram a realização de análises estatísticas. Estes métodos permitem obter estimativas do risco das LMERT resultantes de diferentes ponderações e, conseqüentemente, traduzem-se em distintos níveis de risco (Spielholz et al., 2001). Os métodos observacionais, simples e avançados, são segundo Serranheira et al. (2005) os métodos preferenciais sempre que existe a necessidade de avaliação do risco de tarefas de elevada repetitividade.

Por fim, existem também os métodos de medição direta, considerados os métodos com o maior grau de complexidade. Estes métodos que recorrem a sensores que estão diretamente aplicados no colaborador de forma a medir a exposição ao risco das LMERT. Podem ser utilizados aparelhos manuais que permitem medir a amplitude dos movimentos das articulações, assim como aparelhos eletrônicos que permite a análise de registos de vídeo dos movimentos das articulações durante a execução de uma atividade (David, 2005; Spielholz et al., 2001). Apesar do elevado custo associado na aplicação destes métodos, comparativamente com os métodos referidos anteriormente, os de medição direta são os que permitem obter uma avaliação com um maior grau de precisão do risco das LMERT (Serranheira et al., 2005).

2.3.1. Métodos Observacionais: RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) e REBA (*Rapid Entire Body Assessment*)

Os métodos RULA e REBA são métodos observacionais e, tal como mencionado anteriormente, estes métodos têm por objetivo identificar e avaliar o grau de risco de desenvolvimento das LMERT (David, 2005).

A aplicação destes métodos destina-se à avaliação de várias características como as posturas de trabalho adotadas pelos colaboradores ao longo da realização das tarefas; as características dos equipamentos e ferramentas de trabalho utilizados pelos colaboradores; a organização espacial do local de trabalho, isto é, o layout do posto de trabalho tendo em conta zonas de alcance vertical e horizontal, assim como o espaço livre existente; e a avaliação da interação entre o operador e o seu equipamento de trabalho (Ansari & Sheikh, 2014; McAtamney & Nigel Corlett, 1993).

Ambos os métodos, têm por base a postura considerada anatomicamente como neutra (a que implica o menor esforço músculo-esquelético), a partir da qual, qualquer desvio identificado, potencia, de forma mais ou menos acentuada, o risco para esse segmento corporal (Serranheira et al., 2005). Quanto maior o desvio verificado, maior o nível de risco existente. Assim, torna-se possível identificar as situações mais urgentes a intervir, facilitando a hierarquização de medidas a adotar (David, 2005).

Em termos de resultados, quer o método RULA, quer o REBA, utilizam uma escala quantitativa de avaliação de risco existente em cada segmento corporal analisado, o qual será conjugado com outros fatores relevantes da atividade (por exemplo, a carga manipulada) e que, no final, avalia globalmente o posto de trabalho quanto ao risco efetivo existente, no desenvolvimento das LMERT (McAtamney & Nigel Corlett, 1993; Serranheira et al., 2005).

O ponto de distinção entre ambos os métodos assenta na tipologia da atividade realizada. Caso o operador realize tarefas maioritariamente de carácter mais estático, o que

implica por sua vez reduzidas deslocções e um elevado nível de repetitividade, então o método frequentemente utilizado é o RULA (Ansari & Sheikh, 2014; McAtamney & Nigel Corlett, 1993). Para atividades mais dinâmicas, onde existe uma maior diversidade de tarefas significativas, implicando assim, esforços físicos distintos e alterações de postura frequentes, é utilizado o REBA (Hignett & McAtamney, 2000).

2.4. Adoção de Tecnologia

O rápido desenvolvimento tecnológico alterou a natureza das atividades laborais (Parasuraman, Sheridan, & Wickens, 2000). As máquinas vieram substituir o trabalho considerado exigente para o ser humano, como tarefas monótonas e repetitivas, que resultavam num fator de risco das lesões músculo-esqueléticas. Para além disso, a automação em muitos casos permitiu o aumento da exatidão em algumas atividades (Hancock et al., 2013).

A implementação de uma nova tecnologia por parte da organização é perspetivada como uma mudança organizacional extrema (Markus, 1983). Esta alteração poderá trazer vantagens e desvantagens para o ambiente organizacional. Por um lado, privilegia o aumento dos recursos para o desenvolvimento de estratégia da empresa, proporcionado desta forma uma vantagem competitiva. Por outro lado, a implementação de uma nova tecnologia poderá influenciar negativamente o ambiente organizacional, causando uma diminuição na confiança do colaborador (resistência à mudança) (Armistead & Meakins, 2007).

À luz do anterior, o sucesso da adoção da tecnologia recai na escolha da tecnologia, assim como na complexidade da sua utilização. Tudo isto deve também ser combinado com os objetivos e estratégia da organização, e estar de acordo com a cultura organizacional (se por exemplo aspira a inovação e tecnologia) (Armistead & Meakins, 2007).

Segundo Nguyen, Newby e Macaulay (2015), os fatores internos que podem influenciar o sucesso da implementação de uma nova tecnologia estão associados aos benefícios futuros para a organização (tendo em conta os custos de investimento), as capacidades da empresa em se adaptar à tecnologia em questão e a atitude e perceção dos colaboradores relativamente à mudança.

No entanto, apesar deste todos os fatores associados, Macpherson, Jones, Zhang e Wilson (2003) salienta a importância de um bom planeamento para a escolha e implementação das tecnologias.

Num tom de síntese, a adoção da tecnologia pode proporcionar diversas vantagens por toda a organização, desde o nível corporativo (estratégia de diferenciação) ao nível mais operacional (maior eficiência do fluxo produtivo). No entanto, as pessoas são sempre necessárias para operar estas tecnologias, mesmo que seja apenas para uma função de controlo e vigilância (no caso de total automatismo). Nesta perspetiva, a escolha e a implementação da tecnologia deverá obedecer à avaliação de alguns fatores para o seu sucesso, entre os quais, a personalidade dos colaboradores e a cultura organizacional (Armistead & Meakins, 2007; Macpherson et al., 2003; Nguyen et al., 2015).

2.4.1. Automação Industrial

Automação refere-se à total ou parcial substituição de uma função que em tempos fora realizada apenas com recurso à mão humana (Parasuraman et al., 2000; Parasuraman & Wickens, 2008).

Segundo Rosário (2009) a automação pode ser definida como a integração de conhecimento possibilitando a substituição de esforços físicos e processos de decisão humana por equipamentos (por exemplo mecânicos e elétricos) e softwares concebidos por meio de especificações funcionais e tecnológicas, com recurso a metodologias.

Atualmente, os objetivos da organização com a adoção de automação nos seus processos produtivos, nem sempre se prende com a produtividade e redução de custos. Assim como Rosário (2009) defende, a automação hoje em dia tem a função de proporcionar conforto ao seu utilizador.

Os robôs industriais, comparativamente com os equipamentos utilizados na automação industrial, são os que apresentam a melhor relação entre custo de produção por unidade de produto e o volume de produção (Brogårdh, 2007).

2.4.2. Benefícios da automação para a indústria alimentar

Em ambientes industriais, os operadores são muitas vezes expostos a atividades exigentes e em ambientes desfavoráveis, o que proporciona graves problemas de saúde que trabalham nesses ambientes diariamente. De acordo com Bader e Rahimifard (2018) já foram desenvolvidos robôs capazes de operarem com 100% de eficiência e flexibilidade até temperaturas próximas dos -30°C.

Na maioria dos casos, a adoção da automação na indústria alimentar possibilita um aumento da eficiência de produção assim como uma redução dos custos, promove uma melhoria das condições laborais em fábricas de processamento de alimentos e vai ao encontro das normas de higiene (Bogue, 2009; Gray & Davis, 2013).

Adicionalmente, decorrida da necessidade de sustentabilidade, as soluções tecnológicas apresentadas no mercado já incorporam esta temática, operando assim mais eficientemente com um consumo energético menor (Buljo & Gjerstad, 2013). Desta forma, a automação auxilia no alcance dos objetivos da organização relativamente à sustentabilidade.

2.4.3. Robótica e Automação no setor de transformação de pescado fresco

De acordo com Buljo e Gjerstad (2013) a automação e a utilização de robôs industriais permite reduzir os custos de produção assim como aumentar a qualidade do produto. Ainda de acordo com os mesmos autores, o setor de transformação de pescado fresco comparativamente com outros setores industriais, é dos que apresenta uma menor aplicação robótica nos seus processos. Uma das explicações poderá dever-se ao facto dos desafios em termos de manipulação do produto assim como requisitos de segurança alimentar.

Atualmente, as pessoas procuram produtos de fácil preparação, boa qualidade e a um preço acessível (Bader & Rahimifard, 2018). Desta forma, estas necessidades do mercado justificam a utilização da automação nesta indústria de transformação de pescado fresco.

Uma das dificuldades apontadas na aplicação de robôs neste setor prende-se no facto da tipologia de produto manipulada. Os frutos do mar variam significativamente na forma, tamanho e estrutura. Desta forma, torna-se difícil o manuseamento deste tipo de material pelos robôs. Será necessário adquirir *grippers* (pegas do robô) adaptados para o manuseamento de produtos não rígidos, o que incrementa significativamente o investimento da tecnologia (Buljo & Gjerstad, 2013). Adicionalmente, este tipo de tecnologia terá que ser desenhada com o intuito de responder às necessidades de higiene que são exigidas no setor alimentar.

Com o objetivo de colmatar os picos de necessidades que caracterizam o processamento de pescado fresco (como por exemplo, na época de natal e santos populares), a automação poderá dar resposta a esta demanda, não sobrecarregando os colaboradores (Navada et al., 2019). No entanto, para que tal aconteça, as tecnologias adotadas deverão ser fáceis de reprogramar (Bader & Rahimifard, 2018).

3. Estudo de caso

Este capítulo tem como objetivos apresentar as principais atividades do grupo Sonae, assim como caracterizar os processos logísticos do Centro de Distribuição de Pescado (CDP), onde se insere este relatório de projeto e identificar os desafios que atualmente o CDP enfrenta.

3.1. Apresentação da organização

- **Grupo Sonae**

A Sonae (Sociedade Nacional de Estratificados) é uma empresa portuguesa multinacional de retalho (alimentar e não alimentar) com parcerias em diversas áreas tais como desenvolvimento, propriedade e gestão de centros comerciais, serviços financeiros, tecnologia e telecomunicações, estando assim organizada em diferentes áreas de negócio (Fig. 1).

O grupo foi fundado em 1959, na Maia, pelo empresário e banqueiro Afonso Pinto de Magalhães (Sonae, 2020a).

Atualmente, a Sonae está presente em 6 continentes e em 62 países (Sonae no Mundo, 2020). A missão da empresa passa pela criação de valor económico e social a longo prazo, proporcionando assim benefícios do progresso e da inovação a um número crescente de pessoas.

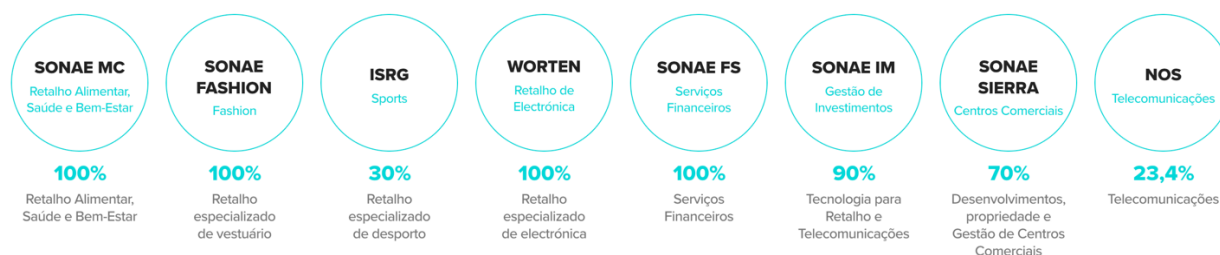


Figura 1. Áreas de negócio da Sonae (Sonae, 2020)

- **Sonae MC**

O presente relatório insere-se na área de retalho alimentar do grupo, a Sonae MC. Muitas vezes apontada como líder de retalho alimentar em Portugal, a Sonae MC conta com um conjunto alargado de insígnias tais como: *Continente* (hipermercados), *Continente Modelo* (supermercados), *Continente Bom Dia* (supermercados de conveniência), *Meu Super* (lojas de proximidade em formato de *franchising*), *Wells* (parafarmácias, lojas especializadas em saúde, beleza, bebé e mamã, bem-estar e ótica), *Bagga* (cafetarias), *Note!* (papelerias e livrarias), *ZU* (comida e artigos para animais), *Maxmat* (produtos de bricolage, construção, banho e jardim), entre outros (Sonae MC, 2020b).

A Sonae MC conta com três centros de fabrico – Centro de Fabrico de Pão (CFP), Centro de Processamento de Carnes (CPC) e o Centro de Distribuição de Pescado (CDP).

O presente trabalho foi desenvolvido no CDP cujas atividades serão detalhadas de seguida.

- **Centro de Distribuição de Pescado (CDP)**

O Centro de Distribuição de Pescado (CDP), atualmente localizado em Santarém, é responsável pelo abastecimento diário de uma grande variedade de produtos que inclui pescado fresco e marisco a mais de 270 lojas da Sonae MC.

Desde a sua fundação, em 2000, o CDP tem vindo a sofrer alterações de forma a otimizar os seus processos logísticos, aumentar a produtividade e, desta forma, responder às necessidades cada vez mais exigentes dos clientes.

Atualmente, o CDP conta com um total de 151 colaboradores (nos quais inclui temporários, a contrato e efetivos), com idades compreendidas entre os 20 e os 65 anos e de várias nacionalidades como portuguesa, angolana, brasileira, indiana, argelina e guineense.

O número de colaboradores no CDP tende a variar ao longo do ano. Consoante as épocas de produção mais elevadas (como por exemplo no Natal e no Verão) são recrutados mais colaboradores de forma a dar resposta ao elevado número de pedidos dos clientes. Adicionalmente, este centro de distribuição conta com aproximadamente 45 colaboradores com mais de 10 anos de grupo Sonae, existindo mesmo colaboradores com 25 anos de experiência neste setor.

No CDP, o produto provém de duas origens (fornecedor e de lota) e, posteriormente, de acordo com as encomendas para um determinado dia, as mesmas são preparadas e expedidas no próprio dia, através de vários processos e com a mínima acumulação de stock. As encomendas são geradas automaticamente pelo RAM (sistema utilizado no CDP) com base em diversos fatores, tais como o nível de vendas de loja e promoções.

No entanto, os responsáveis pelos processos de produção e preparação estão em permanente comunicação com a equipa da Comercial (equipa responsável pela comunicação entre as lojas e os fornecedores) que todos os dias, tem até às 10h para criticar as encomendas (isto é, atualizar os pedidos de loja, caso seja necessário).

3.2. Macroprocessos Logísticos

Os macroprocessos logísticos do CDP incluem a receção, produção/preparados, produção/reacondicionamento, preparação (*picking*), gestão de stocks, expedição, logística inversa, quebra e sanificação/higienização. A árvore de processos referente aos processos de logística direta encontra-se disponível para consulta no apêndice A.

Consoante a tipologia do produto rececionado no CDP, os processos envolvidos diferem. O produto no CDP é dividido em produto de peso fixo (produto com peso já definido pelo fornecedor) e produto de peso variável (produto sujeito a pesagem de acordo com um *store pack*).

Após a receção do artigo (atividade desenvolvida no espaço representado pelo número 1 da figura 2), caso o produto seja de peso variável, segue para a câmara de produção (espaço identificado com o número 2 da figura 2). Por outro lado, caso o produto rececionado for de peso fixo, segue para a câmara de preparação (identificada com o número 3 da figura 2).

Após os processos decorridos na câmara de produção, o produto segue para a câmara de preparação.

O ponto número 4 da figura 2 identifica a câmara dos preparados. Neste espaço, são preparadas várias especialidades de espetadas (por exemplo: espetada de lula e salmão). Após finalizados os processos na câmara dos preparados, o produto final é encaminhado para a câmara de preparação.

Por fim, após preparadas todas as encomendas, o produto é expedido. Deste modo, o processo de expedição é realizado no mesmo espaço que o processo de receção (ponto 1 da figura 2).

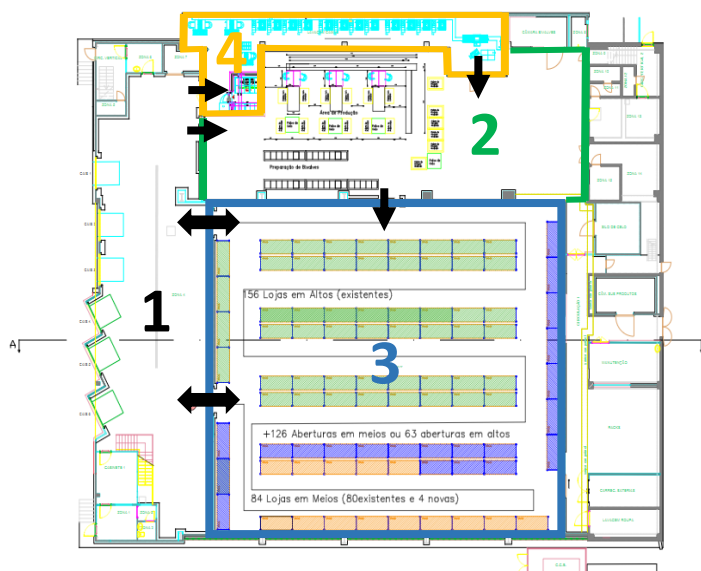
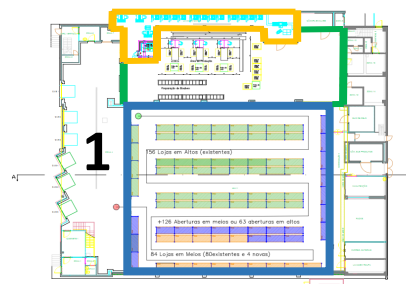


Figura 2. Planta adaptada do CDP com representação dos principais processos logísticos (Sonae, 2020)

Após breve explicação do fluxo do produto no CDP, de seguida, são apresentados em detalhe os principais processos logísticos que ocorrem em cada uma das câmaras (de acordo com a planta da figura 2).

3.2.1. Receção

Tal como mencionado anteriormente, o produto rececionado poderá ser de duas origens: de fornecedor ou de loja. Consoante a sua origem, o processo de receção administrativa difere ligeiramente. O motorista, quando chegada ao CDP deverá dirigir-se à sala de espera destinado aos motoristas. Deverá entregar ao administrativo de receção do CDP os documentos necessários que inclui original, cópia e triplicado da guia de transporte/fatura/guia de remessa, duas vias do CMR e o ticket de temperatura.



Após todas as condições verificadas (conformidade dos documentos e se a chegada da viatura está de acordo com o planeamento de receção para o dia), o administrativo autoriza que o motorista encoste a viatura no cais que lhe foi atribuído. Antes de autorizar a descarga das paletes com produto, o administrativo solicita o controlo de qualidade e este verifica as condições de higiene da viatura, assim como a temperatura da viatura.

De seguida, o controlo de qualidade realiza uma avaliação macroscópica de acordo com o plano de amostragem do controlo de qualidade.

- Após a avaliação macroscópica, **caso exista produto não conforme** de acordo com os critérios de avaliação do controlo de qualidade, este é rejeitado. O controlo de qualidade informa o administrativo de receção e este efetua o registo de devolução em sistema.

Adicionalmente, o controlo de qualidade verifica se a viatura é própria do fornecedor ou se pertence a uma transportadora. No caso de se tratar de viatura própria, o controlo de qualidade comunica a rejeição do produto ao fornecedor via telefone ou email e solicita o administrativo de receção para que a viatura aguarde pela resposta. Após comunicação com o fornecedor, caso este concorde, o produto rejeitado é expedido na mesma viatura da entrega inicial.

No caso de produto com origem em lota ou de fornecedor, mas que a viatura é de transportadora, esta situação não se verifica. Nesse caso, o produto fica reservado no local destinado às devoluções e é enviado um e-mail ao fornecedor ou lota com o motivo da devolução. Se o fornecedor/lota não confirmar a recolha ou não responder num prazo de 24 horas, o produto é encaminhado para subproduto. Os subprodutos são produtos que não são considerados adequados para consumo humano e, portanto, seguem para produção de outros artigos num parceiro externo. Os subprodutos, consoante a sua origem (produtos selvagens ou produtos de aquicultura) seguem para a produção de, por exemplo, rações de animais e extração de óleos, respetivamente.

- Caso **não exista produto não conforme**, o operador de receção procede ao descrutamento da palete (isto é, retira um ou mais níveis de caixas de uma palete para outra, de forma a reduzir a altura das paletes e satisfazer as dimensões de segurança).

Posteriormente, caso seja produto de peso variável este segue para a câmara de produção, para reacondicionamento. Caso seja produto de peso fixo, este é etiquetado com etiquetas de caixa CDP.

O lote CDP de um produto é único e pode variar de acordo com o fornecedor e com a espécie científica. Por exemplo, apesar de existir várias caixas de um mesmo produto, o mesmo poderá diferir entre si em termos de origem (fornecedores diferentes ou lotas diferentes) e até de espécies científicas. Assim, mesmo que exista duas caixas de um mesmo artigo, podem ser atribuídos lotes diferentes a cada caixa. A atribuição dos lotes CDP é realizada automaticamente pelo sistema (RAM) durante o processo de receção administrativa.

Neste seguimento, é necessário imprimir etiquetas CDP (que contêm o código do lote) de forma a possibilitar a leitura do mesmo com o PDT (*Portable Data Terminal* – Figura 3) no processo de preparação. Assim, o operador dirige-se ao gabinete de receção, recolhe as etiquetas e procede à etiquetagem das caixas de produto de peso fixo (Figura 4).



Figura 3. PDT (Portable Data Terminal) - Dispositivo utilizado no processo de preparação.



Etiquetas de
caixa CDP

Figura 4. Etiquetagem das caixas de produto de peso fixo.

Posteriormente, é realizada uma amostragem de peso fixo, que consiste em retirar 5 caixas aleatoriamente de um mesmo produto de um mesmo lote e pesar as mesmas com o objetivo de aferir o peso por caixa do fornecedor (Figura 5).



Figura 5. Amostragem de peso fixo. Nesta atividade, o operador pesa aleatoriamente 5 caixas de produto de um lote e averigua se a média do peso está de acordo com a informação do documento de receção do fornecedor.

Existem artigos que são rececionados a peso variável, mas que, por se encontrarem embalados, não seguem para a câmara de produção.

Uma vez que o peso das embalagens deste tipo de produto varia entre si, é necessário imprimir as etiquetas de caixa CDP com a informação de peso de cada embalagem.

Deste modo, o operador regista no PDT o peso de cada embalagem e, de seguida, recolhe as etiquetas na etiquetadora wireless (via wireless, é possível imprimir as etiquetas a partir da informação inserida no PDT).

Posteriormente, o operador cola as etiquetas CDP nas caixas de forma a que a informação do peso da etiqueta do fornecedor coincida com a informação de peso da etiqueta CDP (Figura 5).

Por fim, todas as caixas etiquetadas seguem para a câmara de preparação.



Figura 6. Impressão das etiquetas de peso variável embalado. Para produto de peso variável embalado (1), o operador insere o peso de cada caixa no PDT (2), recolhe as etiquetas de caixa CDP (3) e por fim, coloca nas caixas com produto (4).

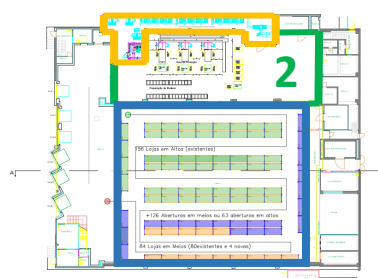
3.2.2. Processos da Câmara de Produção

- **Processo de Reacondicionamento de Pescado**

O processo de reacondicionamento inicia-se com o abastecimento da linha de produção (Figura 7).

De acordo com a otimização das caixas de produção (realizado pelo responsável de preparação durante o processo de planeamento das encomendas), o responsável de produção ativa as balanças para um determinado *storepack* (peso definido por caixa que varia consoante a tipologia de produto). O *storepack* permite reduzir a variabilidade da quantidade encomendada, estando restrita aos *storepacks* existentes (por exemplo, caixas com produto de 2kg, 4kg, 6kg, 8kg ou 10kg).

O responsável dá a ordem de recolha da palete com produto ao operador de abastecimento da linha. Este operador recolhe a palete (colocada na câmara de produção pelo operador de receção) e transporta a mesma até à linha indicada pelo responsável de produção.



Posteriormente, abre a caixa e retira o gelo para a tina localizada à frente da linha de produção. (Figura 8).



Figura 7. Linha de produção da câmara de produção. Esta linha é constituída por 6 balanças e, portanto, por 6 operadores de balança. Cada um destes postos para além da balança, é constituído também por uma etiquetadora.

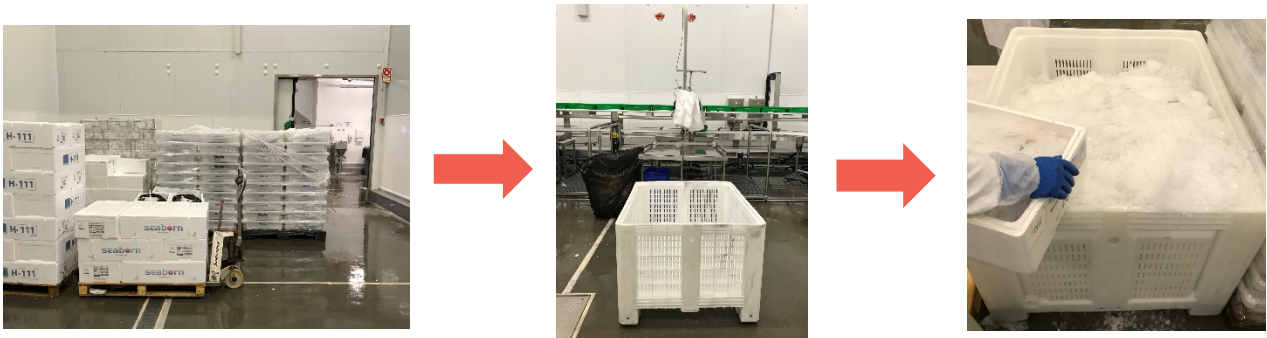


Figura 8. Atividades de abastecimento da linha. O operador recolhe a paleta com produto e dirige-se à linha indicada pelo responsável de produção. Retira o gelo das caixas com produto e abastece o operador de balança.

O operador de balança recolhe uma caixa verde do CDP do nível superior do tapete rolante da linha. De seguida, transfere o produto da caixa do fornecedor para a caixa verde do CDP e pesa a quantidade pretendida. Posteriormente, cola uma etiqueta de cada lado da caixa e coloca esta no nível intermédio do tapete. Por fim, coloca a caixa do fornecedor (agora vazia) no nível inferior (Figuras 9 e 10).

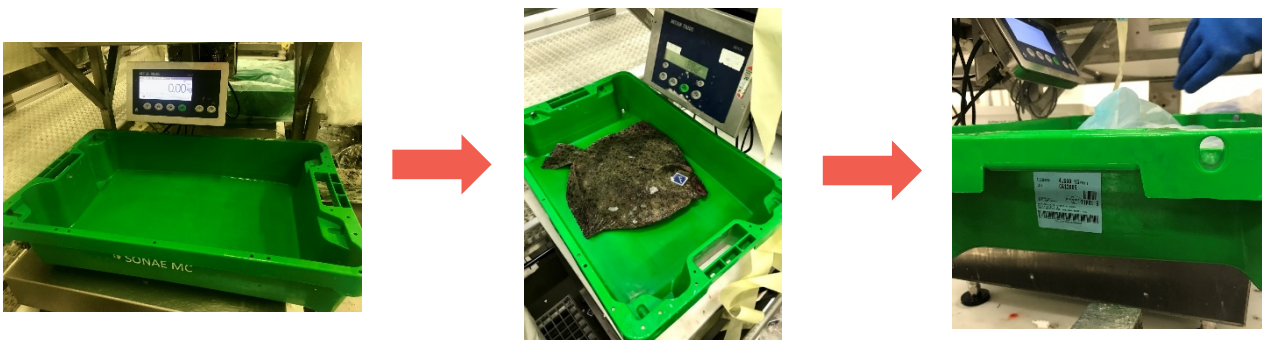


Figura 9. Pesagem e etiquetagem das caixas de produção. O operador de balança recolhe uma caixa vazia do tapete rolante e posiciona-a na balança. Transfere o produto da caixa do fornecedor para a caixa verde do CDP e pesa de acordo com o storepack definido para o produto. Por fim, procede à etiquetagem.

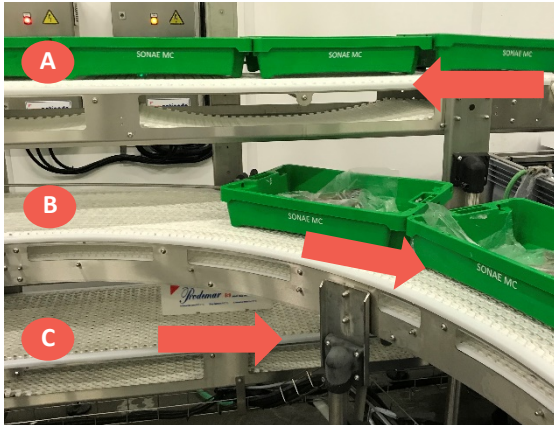


Figura 10. Fluxo do tapete rolante da linha de produção.

- A) Nível superior: o operador abastece caixas verdes do CDP higienizadas ao operador de balança.
- B) Nível intermédio: o operador de balança coloca a caixa com produto e etiquetada para seguir pela linha.
- C) Nível inferior: o operador de balança coloca a caixa vazia do fornecedor.

Na linha de produção existe um operador responsável por abastecer a linha com caixas verdes higienizadas do CDP (nível superior do tapete) e retirar as caixas vazias do nível inferior do tapete (Figura 11).

Este posto de trabalho tem como função transportar as caixas verdes higienizadas de um buffer até à linha e transportar as caixas vazias até ao buffer de arrumação (no caso de caixas de fornecedor retornável ou caixas CDP) ou até ao compactador de esferovite (no caso de caixas de fornecedor de esferovite).

Todas as lotas e alguns fornecedores fazem pool com o CDP, ou seja, o produto é rececionado nas caixas CDP e após preparação do produto, as caixas são enviadas novamente para as lotas e alguns fornecedores. Neste caso, o operador transporta este tipo de caixas até ao buffer de arrumação e daqui as caixas são transportadas até à SOHI (centro de distribuição de carne próximo do CDP) onde são higienizadas.



Figura 11. Abastecimento da linha com caixas higienizadas e recolha das caixas vazias. A) o operador retira as caixas vazias do nível inferior do tapete e B) abastece caixas higienizadas do CDP no nível superior do tapete.



Figura 12. Atividade automática de abastecimento de gelo.

No entanto, é necessário alimentar este dispensador quando necessário. Para tal, existe um operador que tem como função transportar uma tina de gelo do abastecedor de gelo até ao dispensador (Figura 13).



Figura 13. Abastecimento do dispensador de gelo.

No final da linha de produção, existem três operadores de fim de linha, responsáveis por colocar as caixas com produto em paletes e transportá-las até à câmara de preparação. Cada etiquetadora do posto de balança imprime etiquetas de cores diferentes.

A cada operador de fim de linha é atribuída uma ou mais cores de etiquetas de caixa. Desta forma, assim que o operador detetar uma caixa com a etiqueta da cor que lhe foi atribuído, retira a caixa da linha e posiciona-a na paleta (Figura 14).

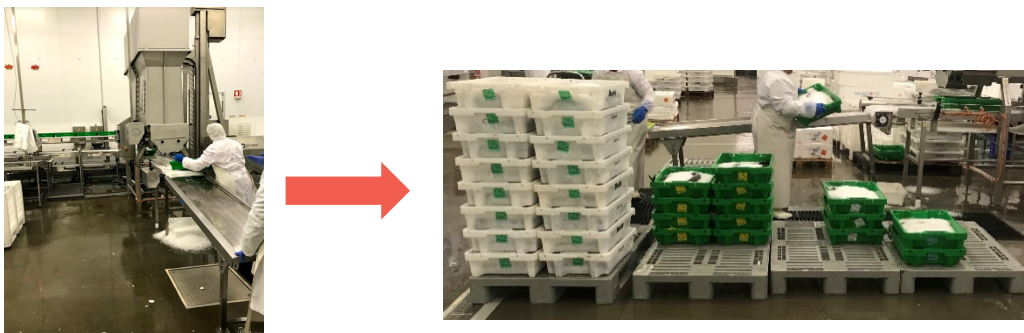


Figura 14. Atividade de paletização executado pelo operador de fim de linha.

No CDP, apenas no processo de produção, os operadores trocam de postos de trabalho de hora em hora, proporcionando diferentes estímulos ao corpo e mente, baixando assim o nível de repetitividade das tarefas.

- **Preparação das encomendas das ilhas – Madeira**

No CDP, também se preparam encomendas a seguir para as ilhas da Madeira (que seguem para as ilhas via marítima). Este processo ocorre duas vezes por semana. Inicialmente, o operador de preparação das encomendas das ilhas recolhe o produto (consoante o tipo de produto poderá recolher na câmara de preparação ou na câmara de produção) e posiciona no local de preparação das encomendas para as ilhas (localizado também na câmara de produção). Caso seja necessário, o responsável de produção ativa a balança de forma a realizar o ajuste de peso para uma dada encomenda. Por exemplo, se para uma dada encomenda são necessários 9kg de robalo de um certo lote e, sabendo que o *storepack* do robalo é 6kg, é ativada a balança de forma a pesar uma caixa com apenas 3 kg (perfazendo assim 2 caixas de robalo: uma com 6kg e outra com 3kg). Para as ilhas da Madeira, o produto pode ser acondicionado em diferentes caixas, consoante as características do produto (sensibilidade). Existem diferentes tipologias de caixa: caixas de pequena dimensão (Euro 2 de esferovite do CDP e caixas de pequena dimensão do fornecedor), média (P15 de esferovite do CDP) e de grande dimensão (P20 de esferovite do CDP e caixas de grande dimensão do fornecedor). Todas estas caixas podem ser perfuradas na parte inferior ou não perfuradas (à exceção das caixas Euro 2 do CDP que não são perfuradas). Caso as caixas sejam perfuradas, o operador coloca gelo diretamente no produto, fecha a caixa e sela-a com fita cola (Figura 15).



Figura 15. Passos comuns na preparação das encomendas para as ilhas com caixas perfuradas de pequena, média e grande dimensão.

Posteriormente, consoante o tamanho da caixa, o processo difere. Para caixas perfuradas de média (P15 do CDP) e de grande dimensão (P20 e caixas do fornecedor), o operador embala a caixa num saco plástico, sela-a com fita cola e por último procede à etiquetagem (Figura 16).



Figura 16. Preparação das encomendas para as ilhas com caixas perfuradas de média e de grande dimensão.

Se, por outro lado, forem caixas perfuradas de pequena dimensão, o operador embala a caixa num saco plástico e sela o mesmo na máquina de selar (Figura 17). Posteriormente, procede à etiquetagem.

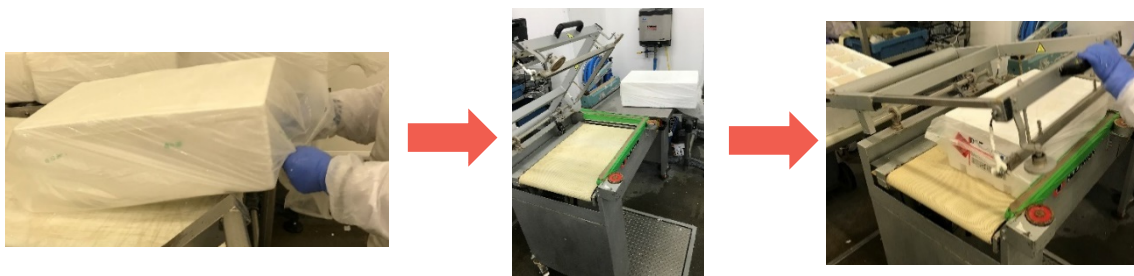


Figura 17. Preparação das encomendas com caixas perfuradas de pequena dimensão.

Caso as caixas não sejam perfuradas, o operador coloca gelo num saco de plástico, sela na máquina de selar e coloca o saco com gelo na caixa com produto (Figura 18). Depois, sela a caixa com fita cola e procede à etiquetagem.

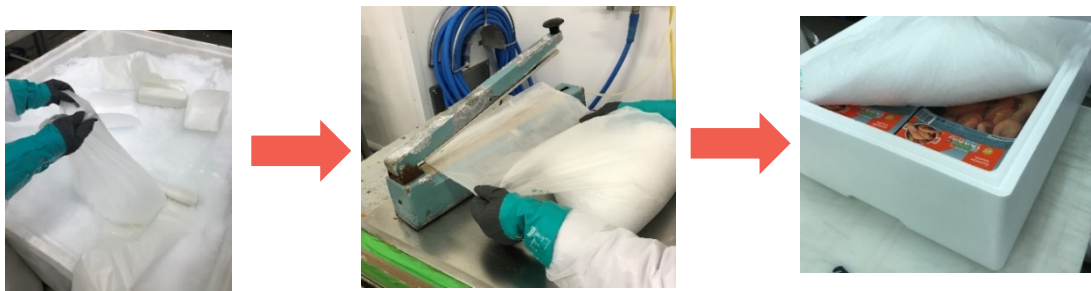


Figura 18. Preparação das encomendas com caixas não perfuradas.

Por fim, após preparadas todas as encomendas, o operador procede à paletização manual.

As encomendas das ilhas seguem em paletes do tipo Inglesa e Euro.

Para uma maior eficiência de espaço, as caixas do tipo Euro 2 e P15 do CDP e de pequena dimensão do fornecedor são colocadas em paletes inglesas, enquanto que as caixas do tipo P20 e de grande dimensão do fornecedor, em paletes euro (Figura 19).

Ao contrário dos outros processos que ocorrem na câmara de produção como o reacondicionamento de pescado e a preparação das encomendas de bivalves, após a preparação

das encomendas das ilhas, estas não seguem para a câmara de preparação, mas sim logo para expedição.

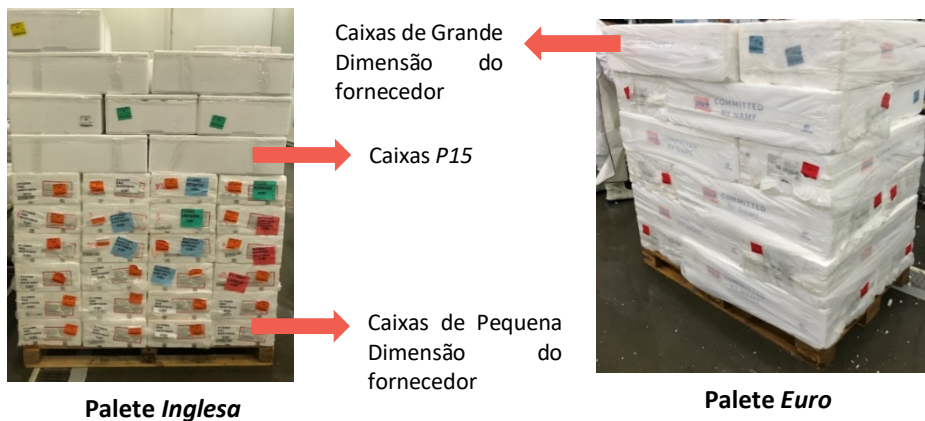


Figura 19. Paletização manual das encomendas a expedir para as ilhas da Madeira.

- **Preparação das encomendas de Bivalves**

As encomendas dos bivalves (por exemplo: conchilha e ameijoia branca) são também preparadas na câmara de produção.

Para a preparação deste tipo de produto, são utilizadas estruturas móveis, constituídas por 4 níveis em altura (Figura 20). Estas estruturas estão numeradas da posição 1 à 165.

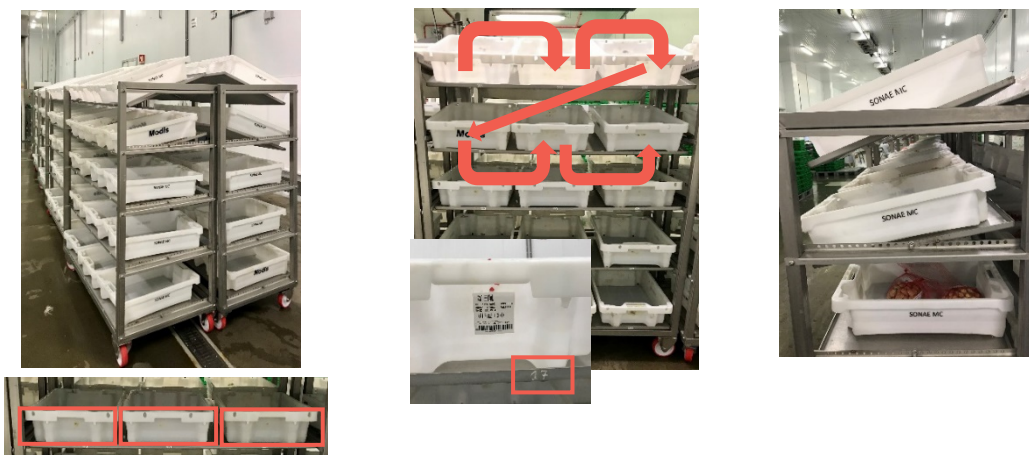


Figura 20. Estruturas móveis destinadas à preparação das encomendas de bivalves. Inicialmente o operador distribui as caixas brancas do CDP de forma alternada de posição (de forma a facilitar o encaixe no processo de paletização). De seguida, o operador cola uma etiqueta de caixa CDP ordenadamente, de forma a que a posição indicada na etiqueta coincida com a posição das estruturas móveis. De forma a facilitar a distribuição do produto, os níveis superiores contêm uma elevação.

O operador inicialmente distribui caixas brancas do CDP de forma alternada de posição pelas estruturas. Posteriormente, cola as etiquetas de caixa tendo em atenção que a numeração das estruturas móveis tem de coincidir com a numeração da etiqueta de caixa.

Posteriormente, o responsável de produção entrega um mapa de encomendas ao operador.

De acordo com esse mapa, o operador distribui o produto pelas caixas brancas do CDP (cada caixa branca corresponde a uma encomenda).

O operador, antes de colocar a quantidade indicada no mapa na posição também indicada no mapa, terá que verificar a quantidade que já lá existe. Cada caixa não pode conter mais do que 10 kg de produto (Cada unidade de produto corresponde a 1 kg – salvo algumas exceções em que uma unidade poderá corresponder a 500g) (Figura 21).



Figura 21. Preparação das encomendas de bivalves. Os bivalves são rececionados em pequenas unidades de 1 kg (salvo algumas exceções).

No caso de por exemplo, uma dada loja efetuar o pedido de 15 kg de bivalves, então, para essa loja, serão alocadas duas caixas brancas CDP. Um exemplo mais prático pode ser observado na Figura 22.



Figura 22. Exemplo prático da distribuição das encomendas de bivalves. Estão alocadas 3 caixas à loja “CNT Guimarães” (posições 93, 94 e 95). No entanto, o mapa de encomendas apenas dá a indicação da primeira posição que a loja está alocada. Assim, o operador terá de verificar se a caixa na posição 93 está completa (com 10 unidades de artigo). Em caso positivo, avança e coloca na caixa da posição seguinte (posição 94).

Por fim, quando o mapa de encomendas estiver concluído (ou seja, o operador distribuiu todo o produto por todas as posições indicadas no mapa), o operador recolhe as caixas por ordem decrescente de posição.

A etiqueta de caixa CDP dos bivalves também contém a informação do número da paleta (Figura 23).

Por norma, cada palete não poderá exceder 40 caixas. Desta forma, a primeira paleta terá as caixas das posições 1 à 40. O operador deverá recolher iniciando na posição 40, 39, 38, ...até à 1. Para a segunda paleta, assinalada na etiqueta de caixa com o número [2], o operador deverá recolher da posição 80 à posição 41 e assim sucessivamente (Figura 24).

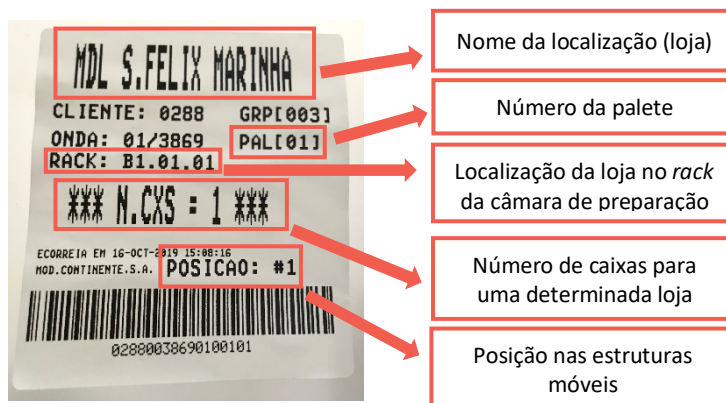


Figura 23. Exemplo de uma etiqueta de caixa CDP dos bivalves.



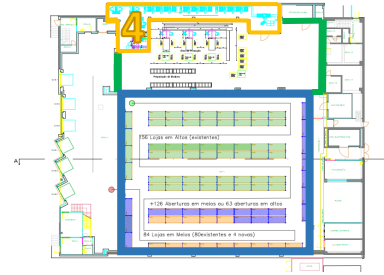
Figura 24. Paletização das encomendas de bivalves. Realça-se o encaixe das caixas.

Tal como mencionado anteriormente, as estruturas móveis apenas albergam 165 caixas brancas CDP (o que corresponde a 165 posições). Contudo, no CDP são preparadas encomendas para mais do que 165 lojas da Sonae MC (e supondo que cada encomenda de loja não exceda os 10 kg, uma vez que se ultrapassar, são alocadas mais posições à mesma loja). Desta forma, será necessário repetir todo este processo descrito anteriormente até completar a preparação de todas as encomendas de bivalves.

Por fim, as paletes com as encomendas de bivalves são transportadas até à câmara de preparação. Este processo de preparação das encomendas de bivalves decorre todos os dias. No entanto, apenas tem a duração de 1 a 2 horas (dependendo do número de encomendas).

3.2.3. Processos da Câmara dos Preparados

Na câmara dos preparados, existe a preparação dos ingredientes (como pimento vermelho, ananás, etc.), de matéria prima (como por exemplo, camarão, salmão, atum, etc.), assim como a confeção das várias especialidades de produto final (por exemplo: espetada de lula e pota). Neste seguimento, a linha dos preparados é constituída operadores responsáveis pela preparação de matéria prima (qualificados para o processo de corte do produto), assim como operadores de preparação do produto final. Inicialmente, a matéria prima é pesada (consoante as encomendas das lojas para o dia), seguida do processo de corte (Figura 25).



Após a preparação da matéria prima, são também pesadas as quantidades de ingredientes necessárias para a confeção das várias especialidades de produto final de forma a dar resposta às encomendas para aquele dia. Posteriormente, os ingredientes são colocados em pequenas caixas e as mesmas são distribuídas pelas bancadas dos operadores de preparação do produto final (Figura 26). Todos os dias são confeccionadas 5 especialidades de produto final. Prepara-se as bancadas com os ingredientes necessários para a confeção de uma especialidade. No final de preparadas todas as encomendas daquela especialidade para aquele dia, repete-se o processo para a preparação das restantes especialidades.



Figura 25. Preparação da matéria prima (neste exemplo do salmão) na câmara dos preparados.

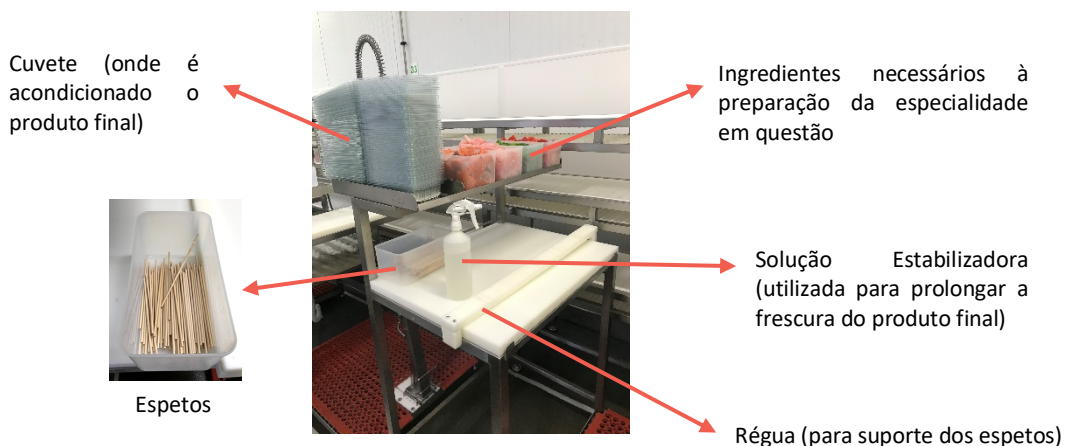


Figura 26. Preparação da bancada para a confeção de uma especialidade de produto final.

Após preparada a bancada para a confeção de uma determinada especialidade, os operadores de preparação de matéria prima transferem a matéria prima para caixas mais pequenas. Posteriormente, colocam-nas no nível superior do tapete rolante dos preparados de forma a abastecer os operadores de preparação do produto final (Figura 27).

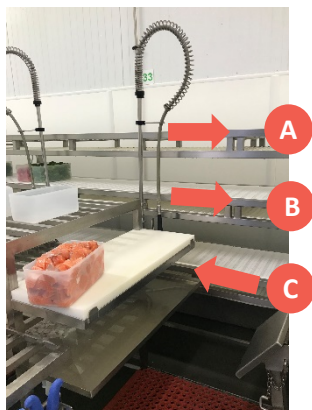


Figura 27. Fluxo do tapete da linha dos preparados.

- A) Nível superior: o operador de preparação de matéria prima abastece os operadores de preparação do produto final.
- B) Nível intermédio: o operador de preparação do produto final coloca as cuvetes/tabuleiro com o produto final.
- C) Nível inferior: o operador de preparação do produto final coloca as caixas de matéria prima (agora vazias) de forma a que o operador de preparação de matéria prima abasteça.

O operador de preparação do produto final retira do nível superior do tapete, a matéria prima. Posteriormente, de acordo com a especificação que indica a ordem de colocação de matéria prima e de ingredientes das especialidades, constrói na régua de suporte aos espetos, o produto final em questão (Figura 28).



Figura 28. Preparação de uma especialidade de produto final. De acordo com a especialidade a preparador, o operador, em caso de dúvidas pode visualizar o quadro com as diferentes especificações do produto final. No final, pulveriza a espetada com a solução estabilizadora.

Por fim, o operador acondiciona o produto em cuvetes (embalagens de plástico) e coloca-as no nível intermédio do tapete para seguir pela linha até ao operador de preparação para loja.

Tal como mencionado no processo de preparação das encomendas de bivalves, também na câmara de preparados, existem estruturas móveis com caixas brancas, aonde são distribuídas as cuvetes de acordo com as encomendas de loja para o dia.

Neste seguimento, o operador de preparação para a loja, retira a cuvette e linha e passa-a pelo detetor de metais de forma a assegurar a segurança alimentar do produto (Figura 29).



Figura 29. Detetor de metais.

No caso de o aparelho detetar alguma não conformidade (através de um sinal sonoro), o operador deverá solicitar o responsável de produção e este por sua vez, solicita o técnico/auxiliar do controlo de qualidade para averiguar a situação.

Caso não seja detetada nenhuma anomalia, após passagem pelo detetor de metas, o operador pesa a cuvete, imprime a etiqueta de produto (com informação dos constituintes do produto final assim como o seu valor nutricional, peso e preço) e sela a cuvete com a etiqueta (Figura 30).

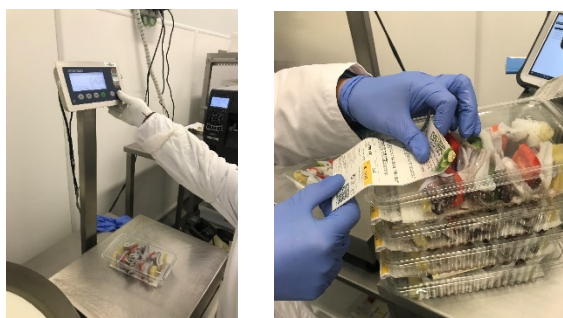


Figura 30. Pesagem e etiquetagem da cuvete.

Por fim, tal como no processo de preparação das encomendas de bivalves, o operador distribui as cuvetes pelas caixas brancas do CDP das estruturas móveis (Figura 31).

Estas caixas brancas do CDP estão identificadas por uma etiqueta com o tipo de informação semelhante às etiquetas de caixa no processo de preparação dos bivalves.

No entanto, a única diferença é que no processo dos bivalves o operador distribui o produto consoante um mapa de encomendas enquanto que neste processo dos preparados, aquando da impressão das etiquetas de produto, também é impressa uma etiqueta de caixa (com informação da loja destino da cuvete) (Figura 32).



Figura 31. Estruturas móveis da câmara dos preparados.

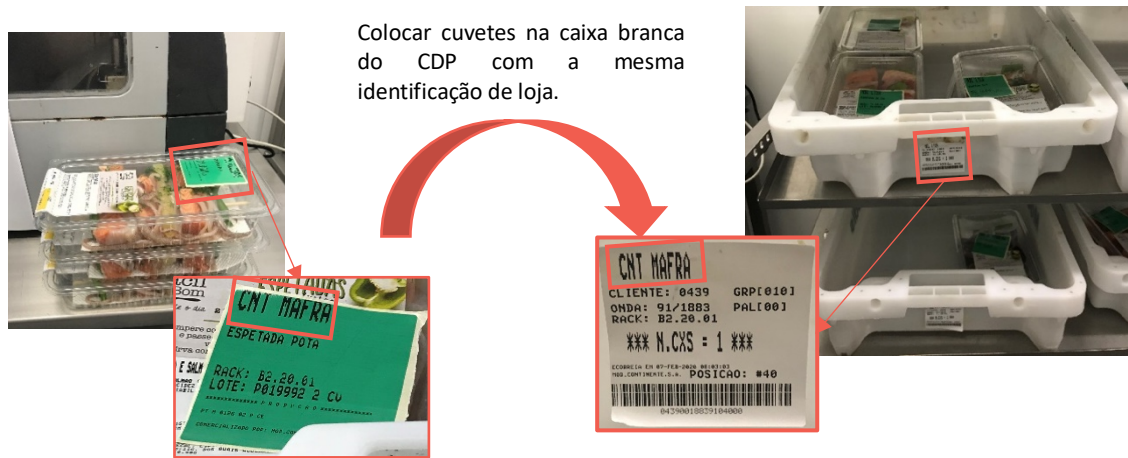


Figura 32. Preparação das encomendas de preparados.

Depois de distribuídas todas as encomendas de todas as especialidades, o operador recolhe as caixas e posiciona-as numa palete, tal como no processo de preparação das encomendas de bivalves. Por fim, o operador transporta a palete com produto até à câmara de preparação. O processo de preparação do produto final (construção da espetada) é dos processos mais meticulosos e repetitivos do CDP. A longa duração desta atividade assim como a tipologia de movimentos envolvidos (ao nível do punho e mão) faz com que seja das tarefas mais difíceis apontadas pelos colaboradores. O facto de ser uma tarefa repetitiva, monótona e bastante estática promove o aumento da fadiga, assim como da sensação de frio (uma vez que esta câmara também é fria de forma a preservar a qualidade do produto). Desta forma, nestes postos de trabalho foi colocado um apoio (Figura 33) de forma a diminuir o desconforto ao nível da cervical. Adicionalmente, na câmara dos preparados foi colocada uma coluna de música com o objetivo de diminuir a monotonia desta tarefa.



Figura 33. Suporte de apoio no posto de preparação do produto final.

3.2.4. Processo de Preparação (Picking) – Câmara de Preparação

O processo de preparação (*picking*) no CDP é em PBL (*Picking By Line*), isto é, o operador distribui o produto pelas várias localizações (lojas) de acordo com as encomendas. A câmara de preparação é constituída por *racks* (estruturas de suporte) e encontra-se dividida por corredores. As localizações (lojas) encontram-se distribuídas pelos dois lados do corredor (Figura 34).

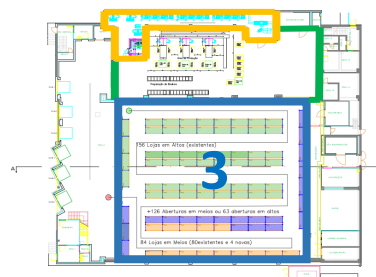


Figura 34. Câmara de Preparação. Esta câmara é constituída por estruturas de suporte e no nível mais inferior das estruturas encontram-se as localizações (lojas) identificadas por um código. Estas localizações encontram-se distribuídas pelos dois lados do corredor (por exemplo B1 e B2). Os níveis superiores das estruturas são utilizados para stock.

O processo de preparação destina-se à distribuição final das encomendas pelas paletes das lojas.

Inicialmente, o operador de preparação dirige-se ao gabinete de preparação e solicita um PDT ao responsável de preparação. De forma a iniciar o PDT, o operador terá de inserir um código. Este código é pessoal e um dos objetivos é a monitorização e avaliação da eficiência do operador ao longo do processo (através deste código é possível conhecer o número de caixas preparadas por cada operador).

Posteriormente, na câmara de preparação, o operador dirige-se a um *buffer* de paletes com produto autorizado pelo responsável de preparação.

Uma das funções do responsável de preparação é o planeamento das encomendas. Esta atividade ocorre logo pela manhã antes de ser iniciado o processo de preparação. No planeamento de encomendas, o responsável realiza a otimização das caixas de produção (isto é, atribui a cada produto de peso variável um *storepack*, de acordo com as encomendas para esse dia) e efetua as reservas automáticas para os artigos de peso fixo (possibilitando dessa forma a leitura do produto com o PDT). Sem este processo de planeamento das encomendas, o operador não consegue ler código do produto, uma vez que o produto não está autorizado a ser preparado).

O operador dirige-se a uma paleta de produto autorizado e verifica que tipo de produto se trata: artigo de peso fixo, peso variável, bivalves ou preparados.

Consoante esta definição, o processo difere. Para caixas de peso fixo, o operador lê com o PDT o código da etiqueta de caixa CDP e dirige-se à localização (loja) indicada pelo PDT. Posteriormente, lê o código da localização (para abrir encomenda de loja) e coloca na paleta da localização (loja), o número de caixas indicado no PDT. No final, lê novamente o código da localização (para fechar encomenda de loja) e segue para a próxima localização (loja) indicada pelo PDT. Repete este processo até indicação de “onda terminada” pelo PDT.

Para caixas de peso variável, o operador lê o código da etiqueta de caixa e dirige-se à localização (loja) indicada pelo PDT. Posteriormente, lê o código da localização (para abrir encomenda de loja) e lê o código caixa a caixa do número de caixas indicado pelo PDT. Sempre que coloca uma caixa na paleta da localização(loja), lê o código dessa caixa. No final, lê novamente o código da localização (para fechar encomenda de loja) e segue para a próxima localização (loja) indicado pelo PDT (Figura 35). Repete este processo até indicação de “onda terminada” pelo PDT.



Figura 35. Preparação das caixas de produto de peso variável. O operador lê o código da localização (loja), coloca a caixa e lê o código da etiqueta de caixa. Por fim, lê novamente o código da localização (loja).

Para caixas com bivalves e caixas com preparados, o processo é equivalente às caixas de peso variável. O operador sempre que coloca uma caixa na paleta da localização (loja), lê a etiqueta de caixa.

Quando a paleta com produto estiver terminada (todo o produto da paleta tiver sido distribuído pelas localizações (lojas), o operador coloca a paleta vazia no *buffer* de paletes vazias com o objetivo de posteriormente seguir para higienização.

No final do processo de preparação, as paletes são conferidas visualmente e vitafilmadas de forma a seguir para expedição.

3.2.5. Expedição

No final do processo de preparação, inicia-se o processo de expedição que inclui a contagem e correção de erros, a carga e a faturação.

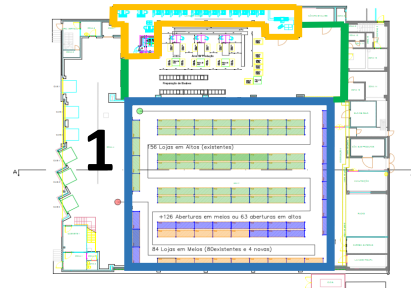
Na contagem e correção de erros, o operador de expedição dirige-se a uma localização na câmara de preparação e para essa loja, conta visualmente o número de paletes e o número de caixas preparadas. De seguida, insere essa informação no PDT. Repete este procedimento para todas as localizações (lojas) existentes.

Posteriormente, o responsável de expedição acede ao RAM e confirma se o número de caixas preparadas (ao longo do processo de preparação) é igual ao número de caixas conferidas pelo operador de expedição. Caso não exista divergências, o responsável encontra-se em condições para proceder à faturação para aquela loja. Caso exista divergências, o responsável de expedição dirige-se à localização (loja) onde foi detetado o erro e confere novamente por contagem visual o número de caixas. Após segunda contagem visual, se o erro tiver sido ao nível da contagem visual efetuada anteriormente pelo operador de expedição, o responsável, no RAM, corrige a informação. No entanto, se a contagem visual estiver correta e se, de facto, existir uma divergência entre o número de caixas contabilizadas e o número de caixas preparadas (no processo de preparação), o responsável imprime o mapa de encomendas para aquela loja, e verifica caixa a caixa, a que está a mais a que a está em falta.

Após o processo de contagem e correção de erros, o responsável inicia o processo de faturação. Existem diferentes circuitos de expedição: circuitos simples e circuitos com transbordo. Nos circuitos simples, o veículo parte do CDP diretamente para a loja. Nos circuitos com transbordo, o veículo, segue do CDP para um entreposto logístico da Sonae MC para consolidação de carga e, posteriormente, para a loja.

Consoante a tipologia de circuitos, o processo de faturação difere ligeiramente.

Após faturação, de acordo com a chegada dos veículos, o operador de expedição transporta as paletes vitafiladas da câmara de preparação para o cais, com a ajuda de um porta paletes manual.



3.4. Descrição do Problema

As atuais dimensões do CDP são um fator limitativo no processo produtivo. Dado o aumento exponencial do número de lojas, de forma a dar resposta aos pedidos dos clientes, tornou-se imprescindível aumentar as dimensões deste centro de distribuição. Este projeto de ampliação torna-se assim uma oportunidade de investimento em melhorias, entre as quais, a nível ergonómico e tecnológico.

Nesta perspetiva, com este trabalho pretende-se apresentar as alterações que o novo centro de distribuição irá usufruir, seguida de uma discussão holística sobre as alterações.

4. Metodologia

4.1. Método e fontes de recolha de dados

De acordo com Yin (2017), um caso de estudo terá que seguir três princípios: a) a formulação da hipótese a estudar deverá ser do tipo “como” ou “porquê”; b) não existe ou existe muito pouco controlo sobre os eventos comportamentais a testar; e c) o estudo deverá focar-se num evento contemporâneo.

Seguindo esta perspetiva, é utilizada uma estratégia de estudo de caso uma vez que esta investigação procura perceber de que forma a automação poderá melhorar as práticas ergonómicas e como será possivelmente a adaptação no novo entreposto tem em conta as alterações; não existe controlo sobre os eventos comportamentais; e trata-se de um estudo que representa um fenómeno contemporâneo da organização.

Adicionalmente, este estudo de caso adota uma tipologia de natureza exploratória e qualitativa. É exploratório porque retrata uma futura implementação de automação no entreposto e ainda nada se sabe acerca da sua taxa de sucesso de adaptação e, qualitativo, uma vez que tem como objetivo compreender e interpretar ao invés de testar hipóteses.

Como fontes de recolha de dados, foram utilizadas múltiplas fontes como a observação direta participante, entrevistas semiestruturadas a colaboradores do CDP, à ergonomista da Sonae MC e à equipa de engenharia também da Sonae MC e documentos organizacionais.

4.2. Análise dos dados

Numa primeira fase, foram mapeados todos os processos que iriam sofrer alterações no futuro. Para o mapeamento dos processos foi utilizada a notação de fluxograma adotada pela empresa, e utilizada a ferramenta *Visio*. Um exemplo de um mapeamento está disponível para consulta no apêndice B.

Nesta fase, foram também realizadas entrevistas semiestruturadas a colaboradores do CDP bem como aos chefes de equipa de forma a conhecer na íntegra as particularidades dos processos. Para além do mapeamento, foram também criadas OPL's (*One Point Lesson*), que retratam com mais detalhe as atividades realizadas pelos operadores do CDP, e fichas de confirmação (*Process Confirmation*). Exemplos de uma OPL e de uma ficha de confirmação podem ser consultados no apêndice C e D, respetivamente.

Numa segunda fase, foi realizada uma entrevista semiestruturada com a ergonomista da organização. Nesta etapa, foi possível compreender, de acordo com a avaliação ergonómica realizada pela ergonomista através dos métodos utilizados pela organização, REBA e RULA, as atividades com risco ergonómico moderado e elevado. Foram discutidas também que eventuais soluções poderiam mitigar esses riscos.

Numa terceira e última fase, foi realizada uma entrevista semiestruturada com a equipa de engenharia da organização constituída por 3 colaboradores com o intuito de perceber as modificações que iriam ser efetuadas a nível tecnológico. Nesta etapa, através também da análise de documentos da organização acerca do projeto, foi possível perceber o tipo de tecnologias que iriam ser implementadas e as suas principais motivações.

4.3. Validade e fiabilidade

A validade deste estudo foi aumentada com recurso às múltiplas fontes de recolha de dados. Adicionalmente, numa fase inicial de projeção do trabalho empírico, foi realizada uma revisão de todo o processo metodológico pelo supervisor da Universidade de Aveiro deste trabalho. Ainda neste contexto, ao longo de todo o projeto, todos os processos mapeados assim como todas as notas de campo foram validadas pelos chefes de equipa do CDP de forma a evitar erros ao nível de interpretação dos processos produtivos.

Para além disto, após validação pelos chefes de equipa em termos técnicos dos processos, a informação foi mais uma vez revista pela supervisora da organização. Só após esta supervisão e garantia da qualidade de informação é que se procedeu à publicação dos procedimentos dos processos produtivos no portal da Sonae MC.

A fiabilidade deste relatório é suportada pela utilização de fotografias que evidenciam a realidade atual.

5. Análise Empírica

A fase inicial do projeto foi suportada pela técnica de observação direta participante, seguida do mapeamento dos processos logísticos. Posto isto, com a ajuda da ergonomista da organização, foi possível identificar e avaliar as atividades com maior risco ergonómico associado.

5.1. Avaliação ergonómica dos postos de trabalho atuais

Para a avaliação ergonómica, de acordo com movimentos exigidos por cada atividade, foram utilizados dois métodos de análise e avaliação quantitativa: REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) e RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*).

Nível de Risco	Score	Nível de Ação	
Negligenciável	1	0	Não necessária
Baixo	2-3	1	Poderá ser necessária
Médio	4-7	2	Necessária
Elevado	8-10	3	Necessária a breve prazo
Muito Elevado	11-15	4	Necessidade imediata

Tabela 1. Escala de risco do método REBA (fonte: Sonae MC, 2020)

Nível de Risco	Score	Nível de Ação	
Baixo	1-2	0	Postura aceitável
Médio	3-4	1	Poderão ser necessárias alterações
Elevado	5-6	2	Devem ser implementadas medidas a curto prazo
Muito Elevado	7	3	Têm que ser implementadas medidas

Tabela 2. Escala de risco de acordo com o método RULA (fonte: Sonae MC, 2020)

a) Processo de Preparação

- **Atividades avaliadas com risco ergonómico médio:**

Ao longo de todo o processo de preparação, o operador distribui as caixas de produto de paletes pelas várias localizações (lojas). No entanto, o transporte da paleta é realizado manualmente (porta paletes manual), o que exige um grande esforço físico devido à carga que é manipulada. O manuseamento do porta paletes manual no processo de preparação foi avaliado em 6 de acordo com a escala de risco do método REBA.

Após preparação, a vitafilmagem é realizada com o apoio de um equipamento de filmar. Contudo, o manuseamento deste equipamento também foi apontado como risco ergonómico moderado (4 pontos em 15 de acordo com o método REBA). Na figura 36 estão representados os equipamentos referidos anteriormente.



Figura 36. Atividades avaliadas com risco ergonómico moderado. A) Porta Paletes manual utilizado na movimentação de cargas (Fonte: Sonae MC, 2020). B) Paletes vitafilmda com o auxílio do equipamento de filmar.

- **Atividades avaliadas com risco ergonómico elevado:**

No CDP, a atividade de vitafilmdagem, é realizada de duas formas: com o apoio de um equipamento de vitafilmar (mencionado anteriormente) e manualmente. A atividade manual provoca um desgaste físico ao nível dos braços e coluna, avaliando-se assim com nível elevado (9 em 15 de acordo com o método REBA).

b) Processos na Câmara de Produção

i. Reacondicionamento de Pescado

- **Atividades avaliadas com risco ergonómico moderado**

A alimentação das balanças, ou seja, abastecer as caixas com produto à bancada com o intuito de se proceder à sua pesagem (Figura 37), pela manipulação manual de carga, é avaliado com risco ergonómico moderado (7 em 15 na escala do método REBA).



Figura 37. Atividade de abastecimento da linha. O operador retira o gelo da caixa para a tina de gelo e posteriormente coloca a caixa na bancada para pesagem.

- **Atividades avaliadas com risco ergonómico elevado**

O abastecimento do dispensador de gelo (Figura 38), pela manipulação de carga elevada com o auxílio de um porta paletes manual, é avaliado com risco elevado (8 em 15 de acordo com o método REBA).



Figura 38. Atividade de abastecimento do dispensador de gelo.

Observações: a atividade de alimentação da linha com caixas higienizadas (Figura 39) foi avaliada como baixo risco (4 em 7 de acordo com o método RULA). No entanto, a altura do tapete foi considerada alta para alguns colaboradores mais baixos (provocando possíveis problemas de ombro). De acordo com a ergonomista, uma solução seria a colocação de um suporte de altura para colaboradores mais baixos, não prejudicando assim os colaboradores mais altos.



Figura 39. Atividade de alimentação de caixas higienizadas à linha de produção.

ii. Preparação para as Ilhas – Madeira

- **Atividades avaliadas com risco moderado:**

Dado que a preparação das caixas é manual e que a carga das mesmas é próxima dos 20 kg, o embalamento manual (selar com fita cola e colocar a caixa num saco plástico – Figura 40 a)) é uma atividade de risco moderado (4 em 7 de acordo com o método RULA).

A posterior paletização (construir a palete com as encomendas a seguir para as ilhas – Figura 40 b)), devido à manipulação manual de carga elevada, mesmo que frequentemente

sejam necessários dois colaboradores (de forma a distribuir o peso) é também avaliada com risco moderado (4 em 15 de acordo com o método REBA).

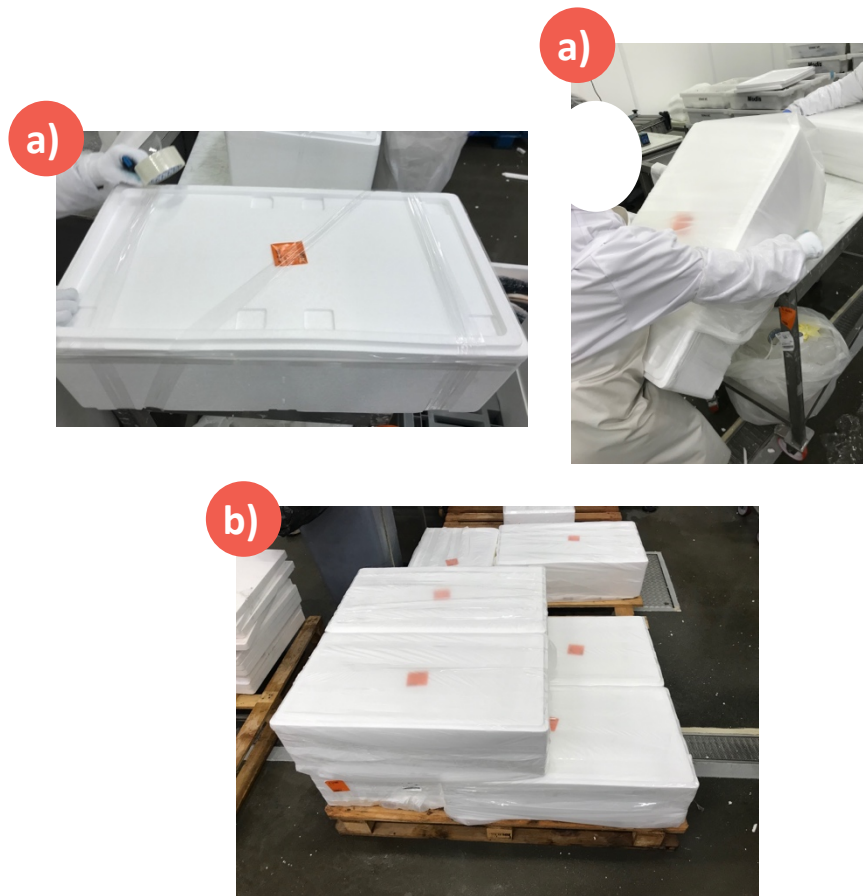


Figura 40. a) Embalamento manual; b) Paletização manual

iii. Preparação das encomendas de bivalves

- **Atividades avaliadas com risco moderado**

Uma vez que o nível inferior das estruturas móveis é demasiado baixo e o nível superior, demasiado elevado, a distribuição do produto pelas caixas nestes níveis, pelo seu risco, principalmente, ao nível do ombro, é caracterizado como um fator de risco (avaliado em 4 na escala de risco do método REBA).



Figura 41. Preparação das encomendas dos bivalves.

c) Processo de Preparação de Preparados

- **Atividades avaliadas com risco ergonómico moderado**

As atividades referentes aos preparados são atividades com alto nível de repetitividade. A atividade de confeção do produto final (construção da espetada – Figura 42) para além de repetitiva, é concretizada durante um longo período de tempo sem interrupções, o que acentua a gravidade ergonómica da atividade (avaliada em 5 de acordo com a escala de RULA).



Figura 42. Confeção do produto final (espetadas de peixe).

5.2. Propostas de melhoria da organização

Perante a oportunidade de ampliação das instalações de forma a responder às necessidades das lojas, surge também a oportunidade de automatizar algumas das atividades. Nesta secção serão apresentadas algumas das medidas que serão implementadas pela organização, de forma a não só melhorar a ergonomia dos colaboradores como também aumentar o fluxo de resposta aos pedidos.

As atividades que irão sofrer alterações foram divididas em três grupos: atividades totalmente automatizadas (sem intervenção humana); atividades com recurso ao semi-automatismo (as atividades são realizadas pelo colaborador com suporte à automação) e atividades que apesar do risco ergonómico ter sido avaliado como moderado ou elevado, as soluções não são compensatórias.

5.2.1. Atividades totalmente automatizadas

5.2.1.1. Paletizador de fim de linha da câmara de produção

Assim como referido anteriormente, no processo de reacondicionamento do pescado, uma das últimas atividades consiste em retirar as caixas com produto da linha e, posteriormente, colocá-las na paleta. Atualmente existem 3 operadores no final da linha responsáveis por esta atividade (Figura 43).

De acordo com a avaliação ergonómica, esta atividade é avaliada com risco baixo (2 em 15 de acordo com a escala de REBA). No processo de reacondicionamento, os operadores trocam de função de hora em hora e, portanto, não estão expostos a atividades de risco durante um longo período de tempo.



Figura 43. Paletização manual das caixas da linha de produção.

De forma a tornar o processo mais eficaz, rápido e fluído, a organização sugere a automatização desta atividade, com recurso a 2 robôs de paletização (um exemplo deste robô está representado na Figura 44 a)). São necessários 2 robôs de forma a dar resposta ao nível de produção previsto para 5000 caixas em 10 horas (500 caixas por hora).

Esta solução terá que ser adaptada às situações do CDP e, portanto, incluirá um *gripper* mecânico duplo desenvolvido de acordo com o formato da caixa e da paleta utilizadas no CDP. Os dois robôs de paletização de fim de linha para além de retirarem as caixas da linha e procederem à paletização, quando a paleta estiver completa, também conseguirão abastecer-

se com paletes vazias de forma a dar continuidade ao processo. No entanto, deverá sempre existir um colaborador responsável por colocar as paletes higienizadas no local apropriado (próximo do robô) de forma a dar continuidade a este processo.

Para além disto, será instalado um terceiro robô idêntico, mas com o objetivo de abastecer a linha de produção com caixas higienizadas. No entanto, será também necessário que um colaborador abasteça este terceiro robô com caixas higienizadas.

Adicionalmente, dada a atmosfera húmida e a utilização de água e sal no CDP, será também investida uma manga anti corrosão de forma a prolongar a longevidade do equipamento (Figura 44 b)).

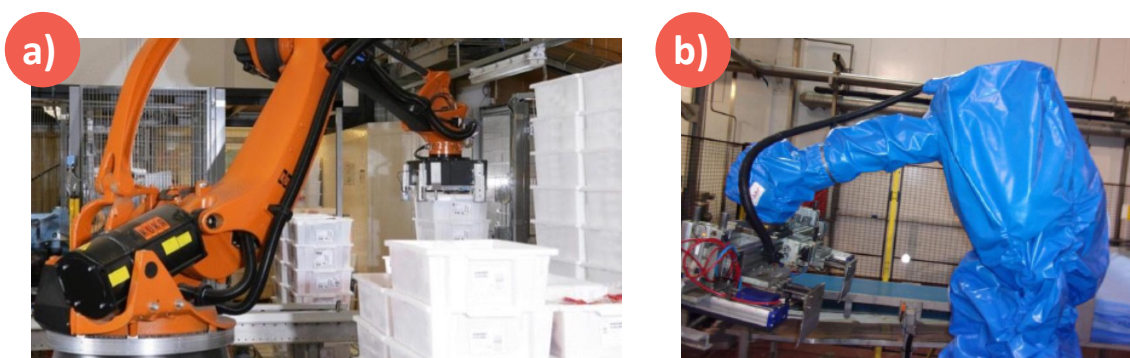


Figura 44. a) Robô de paletização a ser implementado nas novas instalações (Fonte: Sonae MC, 2020); b) Manga anti corrosão para proteção do equipamento (Fonte: Sonae MC, 2020).

5.2.1.2. Linha de Produção – Dispensador de gelo

Retrocedendo no tempo, no CDP, a colocação de gelo nas caixas com produto após reacondicionamento pelo operador de balança era realizada manualmente. Esta atividade, avaliada na altura com risco elevado ergonómico (7 em 7 de acordo com o método RULA), era das tarefas mais árduas, senão a que exigiria o maior esforço físico. Esta foi sempre das situações que mais preocupava a empresa por diversas razões, sendo a principal, por questões ergonómicas.

Mais tarde, surgiu a ideia de implementação de um “aspirador de gelo” que consistia em sugar o gelo da câmara de gelo e através de um tubo, transportar o mesmo até ao dispensador de gelo, localizado na linha de produção.

Contudo, dado o elevado investimento, não foi possível a implementação direta de transporte do gelo da câmara de gelo até ao dispensador da linha. Assim, da câmara de gelo, este é “aspirado” automaticamente até a um abastecedor (Figura 45 a)), e daqui, é transportado numa tina, num porta paletes manual, até ao dispensador de gelo (Figuras 45 b); c) e d)).

Nas futuras instalações, este processo será totalmente automático, sem necessidade de interferência humana, passando assim, de risco ergonómico moderado (de acordo com avaliação atual devido à manipulação do porta paletes manual) para inexistente.

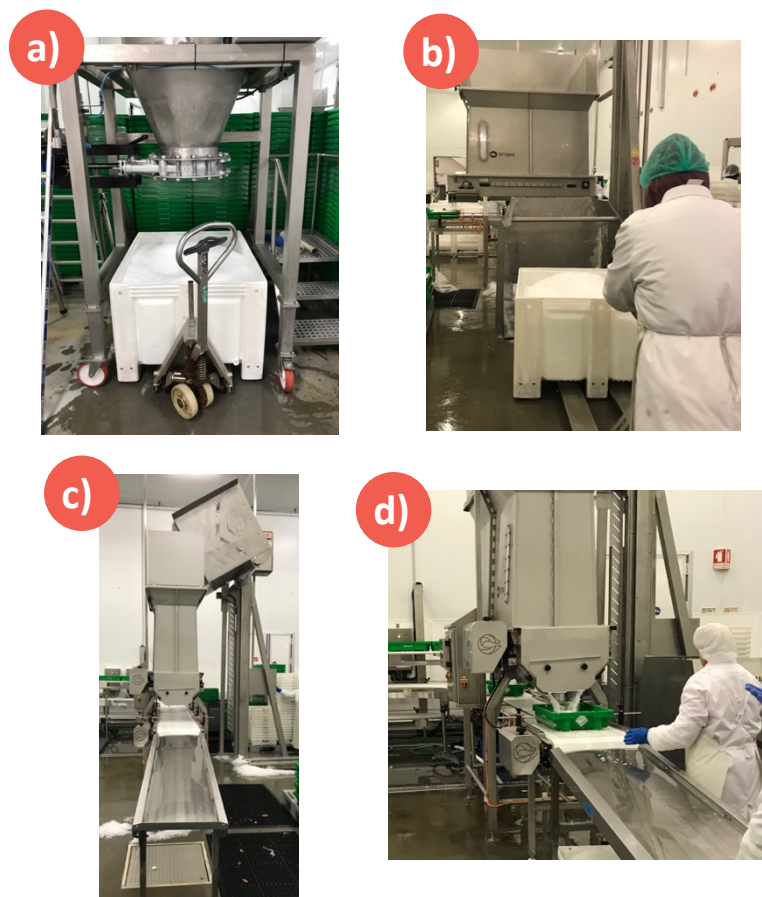


Figura 45. a) Abastecimento de gelo no aspirador; b) Abastecimento do dispensador de gelo; c) Mecanismo de elevação de forma a alimentar o dispensador; d) Atividade automática de abastecimento de gelo das caixas com produto na linha.

5.2.2. Atividades com semi-automatismo (sistema misto)

5.2.2.1. Equipamento de vácuo para apoio à preparação de bacalhau

Atualmente no CDP, não existe a preparação de encomendas de bacalhau (que implica o manuseamento diário de caixas com produto com aproximadamente 25 kg). Contudo, para o futuro centro de distribuição, está desenhada a aquisição deste processo. Desta forma, torna-se necessário pensar em alternativas para diminuir o risco ergonómico avaliado desde já como elevado. Este processo de preparação de bacalhau irá diferir do processo de preparação que atualmente existe no CDP.

No processo atual de preparação das encomendas para as lojas, tal como mencionado no capítulo terceiro, o operador movimenta um porta-paletes com produto e distribui o mesmo pelas várias localizações de acordo com as encomendas das lojas. A esta tipologia de preparação (*picking*) é designada por *Picking by Line* (PBL).

A câmara onde este processo ocorre (câmara de preparação) é constituída por *racks* (estruturas de suporte) e nos níveis inferiores destas estruturas estão localizadas as paletes das lojas (isto é, as paletes com as encomendas a expedir para cada loja), devidamente sinalizadas.

Ora, no processo de bacalhau, os níveis inferiores não constituem as paletes das lojas com produto a expedir, mas sim, as paletes com os diversos produtos. O operador nesta tipologia de processo de preparação (em PBS – *Picking by Store*) transporta a palete que corresponde às encomendas da loja. O objetivo será dirigir-se às localizações onde se encontram os diversos produtos de bacalhau e constituir assim a palete com as encomendas da loja para posterior expedição.

De forma a diminuir o risco ergonómico no processo de preparação de bacalhau, é sugerida a aquisição de um equipamento de suporte de peso a vácuo, que consiste em suprimir o peso (através da tecnologia a vácuo), tornando assim, uma caixa com peso de 25 kg, numa caixa com um peso significativamente menor. Nesta atividade, o operador coloca o equipamento sobre a caixa e através do método de sucção, torna-se bastante mais fácil a manipulação da carga.

Esta tecnologia é utilizada em algumas organizações no seu processo de preparação (*picking*). No entanto, no mercado, o que existe é a movimentação deste equipamento pelas várias localizações de *picking*, tal como sugerido pela figura 46.

Contudo, a empresa pensou na mesma tecnologia, mas adaptada de forma diferente. Dado o elevado investimento de adquirir este equipamento para os vários operadores de preparação e uma vez que as necessidades de bacalhau variam significativamente ao longo do tempo (sendo os períodos mais críticos próximos do Natal), surge a oportunidade de criar algo novo, que não existe no mercado. Assim, este equipamento a vácuo será apoiado nas estruturas dos *racks*. Esta solução será equipada em 12 bastidores (localizações de *picking*) que dizem respeito aos artigos de maior rotação. Cada bastidor terá o suporte de bomba e uma lança de 3 metros em inox (de forma a prevenir a rápida deterioração do material devido às condições do CDP). Nestes bastidores, a altura do primeiro nível terá que ser superior de forma a permitir a acomodação do equipamento de vácuo e da lança.

As alturas dos níveis superiores serão ajustadas com o objetivo de manter a qualidade das paletes em reserva. Na figura 47 é possível visualizar este equipamento apoiado nas estruturas do *rack*.



Figura 46. Processo de *picking* com recurso ao equipamento a vácuo (Retirado de: <https://www.logismarket.pt/aog-smart-handling/solucoes-picking-cargas-leves-por-vacuio/4760712943>).



Figura 47. Equipamento de vácuo apoiado nas localizações de picking. Este equipamento será implementado nas futuras instalações do CDP (Fonte: Sonae MC, 2020).

5.2.2.2. Porta – paletes 100% em Inox

As operações no CDP são caracterizadas pela utilização de água e sal. Conclusivamente, os equipamentos sofrem oxidação e apresentam ferrugem. Os porta-paletes que atualmente existem no CDP são em aço inoxidável exceto em alguns componentes que apenas apresentam resistência à humidade.

Dada a necessidade de adquirir mais porta paletes de forma a facilitar o fluxo dos processos, a empresa sugere a aquisição de porta paletes 100% em aço inoxidável.

5.2.2.3. Higienização de caixas e paletes

Atualmente no CDP, a higienização das paletes é realizada manualmente. No caso das caixas CDP, estas seguem para o centro de distribuição de carne onde lá são higienizadas. Para o novo centro de distribuição, sugere-se a internalização da higienização das caixas CDP e a implementação de um sistema semiautomático para este processo. Esta proposta não só permite a diminuição do risco ergonómico como também promove o aumento de eficiência e eficácia deste processo, tanto a nível de qualidade e segurança alimentar, como a nível de sustentabilidade, uma vez que incorre numa diminuição da água consumida para a higienização.

No entanto, apesar da lavagem ter sido pensada para ser realizada automaticamente, será necessário inserir as caixas e paletes no equipamento. Tendo em conta o peso e as dimensões da paleta, esta atividade deverá ser realizada por duas pessoas, sendo que estes operadores não devem ficar afetivos a este posto de trabalho mais do que dois dias seguidos, possibilitando desta forma a recuperação dos músculos.

5.2.3. Atividades que ainda não foram apresentadas soluções (soluções não são compensatórias)

5.2.3.1. Preparação das encomendas dos Bivalves

Para este ponto, foram identificadas algumas atividades, entre elas, pode-se mencionar a distribuição das encomendas de bivalves pelas estruturas móveis.

De facto, a tarefa de alocar sacos de bivalves quer no nível mais elevado das estruturas, quer no nível mais inferior, é apontado com risco ergonómico moderado (devido à eventual tensão no ombro).

Contudo, este processo é realizado uma vez por dia, não ultrapassando uma janela temporal de duas horas. Como também é dinamizada e sustentada a alternância dos postos de trabalho pelos operadores, estes não realizam este processo todos os dias. Desta forma, dado a exposição laboral da atividade, não é compensatória a implementação de melhorias à luz da tecnologia.

5.2.3.2. Vitafilmagem de paletes

Outra atividade identificada que se atribui neste ponto é a vitafilmagem de paletes. A solução ideal seria automatizar totalmente a atividade, passando de risco moderado para risco inexistente. Contudo, dado o número não significativo de paletes a vitafilmar, não se justifica o investimento.

Com o intuito de sintetizar os resultados apresentados, na tabela seguinte (Tabela 3), está representada analisar as propostas de melhoria nos vários processos do CDP.

Processo	Atualmente no CDP	Propostas de Melhorias		
		Atividades totalmente automatizadas	Atividades com semi automatismo	Atividades cujas soluções não são compensatórias
Reacondicionamento de Pescado	Paletização manual com recurso a 3 colaboradores	Robô de paletização		
	Dispensador de gelo com abastecimento manual	Dispensador de gelo totalmente automatizado		
Picking de Bacalhau	Inexistente		Adaptação de 12 bastidores com uma máquina de vácuo	
Higienização das caixas e paletes	Higienização das caixas CDP – manualmente Higienização das paletes – processo externalizado		Higienização das caixas e paletes passa a ser totalmente realizada no CDP com recurso a um túnel de lavagem	
Preparação das encomendas de Bivalves	Manualmente com recurso a um mapa de encomendas			Manualmente com recurso a um mapa de encomendas
Expedição (vitafilmagem das paletes)	Manualmente ou com recurso a um equipamento de vitafilmagem			Manualmente ou com recurso a um equipamento de vitafilmagem

Tabela 3. Quadro síntese das propostas de melhoria

6. Discussão dos Resultados

Neste capítulo serão abordadas várias temáticas relacionadas com a ergonomia. Tal como mencionado no capítulo da revisão da literatura, a ergonomia envolve não apenas fatores físicos, como também cognitivos e organizacionais. Boas práticas ergonómicas é também sinónimo de satisfação do trabalhador e maiores níveis de produtividade.

Deste modo, à luz da literatura e com base nos resultados apresentados no capítulo anterior, de seguida, serão debatidos vários fatores ergonómicos associados aos processos decorridos em cada uma das câmaras do CDP. Inicialmente, o foco será ao nível das medidas de implementação e, posteriormente, serão abordadas algumas temáticas ao nível dos recursos humanos, como o impacto da idade das pessoas assim como algumas medidas de cariz ergonómico praticadas no CDP, como as pausas e uma sessão de alongamentos de forma a reforçar a qualidade física e mental, assim como a incorporação de música em algumas atividades mais repetitivas e monótonas, como é o caso dos processos que decorrem na câmara dos preparados.

Câmara de Produção

- **Atividades totalmente automatizadas**

- I. **Paletizador de Fim de Linha**

No capítulo anterior, uma das propostas de melhoria assentava na aquisição de robôs de paletização.

Esta solução proporciona várias vantagens à organização. Por um lado, permite eliminar o risco ergonómico associado à paletização manual e, desta forma, apresentar-se como uma oportunidade para que os colaboradores que anteriormente desempenhavam esta função possam acrescentar valor a outras atividades. Por outro lado, possibilita a redução de custos na operação de paletização, aumentando o fluxo e a produtividade, uma vez que permite adquirir flexibilidade para incorporar mais um turno (visto que estes robôs conseguem trabalhar continuamente por longos períodos de tempo e sem paragens).

Outra das vantagens associadas a esta proposta é a sua implementação. Atualmente no CDP, os operadores de fim de linha, através da sinalização de cor da etiqueta procedem à paletização, sendo que cada palete corresponde a um produto de um lote.

De forma a adaptar este robô a esta função, a integração é simples, uma vez que só será necessária uma leitura de um código 2D da etiqueta de caixa.

No entanto, existem também outros fatores a considerar. O ambiente húmido vivido no CDP provoca uma rápida detioração dos materiais. Desta forma, o investimento será ainda maior uma vez que para prevenir a oxidação será também necessário adquirir uma proteção para os robôs. Adicionalmente, será também necessário adaptar os *grippers* à medida das caixas e paletes utilizadas no CDP. Para além do investimento inicial, esta proposta também acarreta custos anuais de energia e manutenção.

II. Dispensador de gelo

Uma das atividades mais exigentes no CDP era o abastecimento manual de gelo das caixas com produto.

Posteriormente, foi implementado um dispensador de gelo na linha de produção responsável pelo abastecimento automático de gelo. Esta implementação melhorou significativamente a ergonomia desta atividade, aumentando também o conforto e satisfação dos colaboradores.

Contudo, continuava a ser necessário abastecer este dispensador de gelo. Para isso, o operador teria de transportar uma tina de gelo até este dispensador, com a ajuda de um porta paletes manual. Para além do risco ergonómico associado à manipulação manual do porta paletes, esta atividade não tem valor acrescentado.

Neste seguimento, com as novas instalações, surge a oportunidade de automatizar totalmente esta atividade, eliminando esta tarefa sem valor acrescentado.

- **Atividades com semi-automatismo**

III. Higienização de caixas e paletes

Atualmente, as paletes são higienizadas manualmente no CDP, enquanto que a higienização das caixas CDP está a cargo da SOHI (centro de distribuição de carne da Sonae MC em parceria com a Hilton Food). Este processo de higienização não só compromete a ergonomia (dada a exigência física na prática de lavagem das paletes), como também a segurança alimentar e eficácia do processo. Tratando-se de processos ligados ao setor alimentar, uma eficaz higienização das caixas e paletes torna-se de extrema relevância para a garantia de qualidade do produto.

Desta forma, uma das propostas foi a possibilidade de internalização deste processo, isto é, a higienização quer das paletes, quer das caixas, passa a ser realizada inteiramente no CDP.

Adicionalmente, surge também a oportunidade de automatizar estas atividades, balanceando o investimento associado assim como a ergonomia destes postos de trabalho.

Neste seguimento, foram avaliadas várias perspetivas como a automação total deste processo e a semi automação.

De acordo com o investimento, encargos com o pessoal, do funcionamento e entre outros, foi decidida a aquisição de um túnel de lavagem sem automação para paletes. Desta forma, será necessário alocar pessoas a este processo que serão responsáveis pela introdução das paletes a higienizar no túnel de lavagem.

De acordo com a ergonomista, dadas as dimensões e peso da paleta, foi sugerida a alocação não de uma, mas sim de duas pessoas a esta tarefa e não por mais do que 2 dias seguidos.

Para além disto, a ergonomista também sugere a rotação dos colaboradores alocados a esta atividade, de forma a proporcionar tempo para a recuperação dos músculos e assim evitar lesões músculo-esqueléticas. Estas lesões relacionadas com o trabalho dependem do tempo de exposição e do grau de exigência física da atividade. Desta forma, a rotação dos colaboradores

pelos vários postos de trabalho na câmara de produção diminui a fadiga e os níveis de monotonia.

Esta solução apresenta também diversas vantagens como a melhoria da ergonomia na atividade de lavagem das paletes, a eficácia de higienização e a redução do consumo de água. Desta forma, esta implementação também se demonstra como uma medida de sustentabilidade, estando de acordo com o conceito de ergonomia verde. A ergonomia diz respeito às interações homem-sistema e, portanto, também se preocupa com a qualidade do sistema envolvente.

Para além das vantagens a nível ambiental e ergonómico, a internalização deste processo cria uma independência de terceiros, simplificando desta forma a logística associada.

- **Atividades cujas soluções não são compensatórias**

Tal como mencionado no capítulo anterior, apesar do risco ergonómico associado no processo de preparação das encomendas dos bivalves, tendo em consideração a duração da atividade (cerca de 2 horas) e a estratégia de rotação dos postos de trabalho entre os colaboradores da câmara de produção, o investimento nesta atividade talvez não seja primordial.

No entanto, como proposta futura, segundo a ergonomista, uma solução passava pela extensão em comprimento das estruturas móveis, removendo assim os níveis mais inferiores e superiores, modificando desta forma o *layout* do processo.

A atividade de vitafilmagem das paletes foi também sugerida como não compensatória em termos de investimento. De acordo com a ergonomista, a exposição a esta atividade não é considerada elevada, dado o número de paletes a vitalfimar. Atualmente, por loja são expedidas entre 1 a 3 paletes, consoante a dimensão da mesma. Para além disto, esta atividade é realizada por vários operadores de expedição, diminuindo desta forma o tempo de exposição à mesma.

No CDP, tal como mencionado em capítulos anteriores, a vitafilmagem é realizada manualmente e com recurso a um equipamento de filmar. Embora, comparativamente com a ação manual, a vitafilmagem com recurso a um equipamento de suporte tenha sido avaliada com menor risco, o investimento da aquisição deste tipo de equipamento no setor de indústria alimentar é superior ao investimento que seria noutro tipo de indústria. Todos os equipamentos devem respeitar as normas de higiene próprias das indústrias alimentar, privilegiando-se o uso de aço inox e do polietileno de alta intensidade para todas as superfícies que contactem com alimentos.

Câmara de Preparação de Bacalhau

- **Atividades com semi-automatismo**

- I. **Equipamento de vácuo para apoio à preparação de bacalhau**

Tendo já um conhecimento prévio do alto risco ergonómico associado ao *picking* que envolve a manipulação de cargas perto dos 25 kg, a organização procurou várias soluções de forma a mitigar este risco ergonómico.

Desta forma, era necessário encontrar soluções que satisfizessem diversos requisitos tais como o desenho do processo de *picking* de bacalhau, tendo em consideração as limitações inerentes ao peso e dimensões dos artigos; dar resposta ao crescimento previsto da empresa (a abertura de mais lojas da Sonae MC) e o estudo da integração de sistemas automáticos ou semiautomáticos de forma a tornar a atividade mais ergonómica.

A organização estudou diversas opções, tendo em consideração a ergonomia, o investimento associado assim como níveis de produtividade e eficiência.

Tal como atualmente existe no mercado industrial, para o *picking* de bacalhau, foi estudada a hipótese de aquisição de máquinas de *picking* com equipamento de vácuo incorporado (tal como demonstrado na figura 48).

A procura por este produto (bacalhau) varia significativamente ao longo do ano. Tendo em conta os meses de maior exigência a nível de produção, estudou-se a hipótese de operar com 5 máquinas com equipamento de vácuo incorporado, o que corresponderia a 5 operadores por turno entre janeiro e outubro.



Figura 48. Máquina de *picking* com equipamento de vácuo incorporado. Hipótese avaliada pela organização para dar resposta à execução do processo de *picking* de bacalhau (Fonte: Sonae MC, 2020).

Contudo, existia algumas contrapartidas para esta solução. Por um lado, não existia garantia do equipamento ser em inox (e dadas as condições vividas no CDP, esta não garantia poderia simbolizar uma rápida deterioração do material e, com isto, um maior investimento de manutenção). Por outro lado, nos meses de novembro e dezembro, prevê-se um aumento do número de colaboradores (de forma a dar resposta ao elevado número de pedidos). Desta forma, nestes meses, os restantes operadores realizariam o *picking* manualmente (com um risco ergonómico bastante considerável).

Uma segunda hipótese estudada foi a total automação de *picking* para os 7 artigos com maior rotação. Esta solução substituiria o *picking* (já não seria necessário ser realizada por um operador) dos artigos com maior rotação ao longo do ano.

Contudo, esta hipótese de total automação carece de algumas contrapartidas. Primeiro, era necessário ter em atenção a área ocupada pelo robô. Para além disto, alguns componentes não são inox, e, com isto, seria necessário a aquisição de uma proteção para estes componentes, o que acrescia ao investimento inicial. E por último, este sistema era considerado muito complexo a nível de Setup.

Uma terceira solução consistia em adaptar os racks com uma máquina de vácuo nas localizações de *picking* dos artigos com maior rotação. Tal como mencionado no capítulo dos

resultados, seriam adquiridos um suporte de bomba e uma lança de 3 metros em inox para cada um dos 12 bastidores, correspondentes aos artigos de maior rotação.

Após a análise e avaliação cuidada de cada uma destas soluções, tendo como critérios o nível ergonómico, a complexidade de Setup, o investimento, o espaço ocupado e a produtividade, a opção escolhida para avançar para implementação foi a última hipótese, a adaptação das estruturas de suporte (racks) com equipamento a vácuo.

II. Porta-Paletes 100% em Inox

O porta paletes é utilizado em praticamente todos os processos de logística direta do CDP, incluindo-se a receção, preparação, produção e expedição.

Segundo a ergonomista, tendo em consideração as temperaturas muito frias (de forma a preservar a qualidade do produto) vividas no CDP e a manipulação de cargas elevadas (frequentemente acima dos 10kg), a solução recaía na aquisição de porta paletes elétricos.

Contudo, o investimento desta solução, tendo já sido perspectivadas outro tipo de melhorias para os vários processos, torna-se insustentável.

No entanto, atualmente no CDP, os porta-paletes existentes não são 100% em aço inoxidável e, portanto, não são completamente resistentes às condições ambientais do CDP (resultantes da utilização frequente de água e sal).

Neste seguimento, com perspectiva a longo prazo, dadas as necessidades de aquisição de porta-paletes de forma a conseguir responder ao aumento da produção, a organização avaliou a hipótese de compra de porta-paletes, apesar de manuais, serem 100% em aço inoxidável, permitindo desta forma o aumento da longevidade do equipamento.

Observações Finais

Todas as propostas mencionadas anteriormente foram cuidadosamente analisadas e avaliadas, tendo em conta vários critérios, entre os quais, a ergonomia. De acordo com a literatura, um dos fatores chave para o sucesso de implementação de estratégias que incorporem questões ergonómicas é a formação. Sugere-se desta forma a formação de todos os colaboradores para as práticas ergonómicas salientando a importância da ergonomia quer para a saúde física (reduzindo o risco das LMERT), quer para a saúde mental (motivação e satisfação no trabalho). É também importante instruir os vários colaboradores da forma correta de utilização dos equipamentos, principalmente ao nível das propostas com sistema de semi automatismo.

No CDP, tem-se verificado uma dificuldade ao nível do recrutamento para postos os de trabalho mais operacionais. A solução muitas vezes passa por recrutar pessoas de outras nacionalidades, tornando-se muitas vezes difícil a transmissão de informação e conhecimento sobre os processos devido aos entraves da língua. Neste seguimento, é necessário reter o talento existente no CDP. Com estas propostas de melhoria da organização, pretende-se não só aumentar o conforto na realização de algumas tarefas, como também aumentar o nível de satisfação entre os trabalhadores.

Ao longo do tempo, o CDP tem vindo sempre a inovar e a apresentar estratégias de forma a diminuir a fadiga e monotonia associada a algumas atividades. Neste contexto, atualmente na câmara de produção, para além da adoção da rotação entre postos de trabalho,

foram também adotadas outras estratégias como a existência de pausas entre os ciclos de trabalho e a execução de alongamentos a meio do dia.

À luz da literatura, a estratégia de rotação entre postos de trabalho tem a seu cargo múltiplas vantagens, como a redução da monotonia, a motivação e a aquisição de conhecimento de capacidades. Nos dias que correm, os colaboradores que operam ao nível da linha de produção como o operador de abastecimento de linha, assim como o operador de balança e o operador de fim de linha alternam entre os postos de trabalho de hora em hora. O nível exigido no posto de trabalho de abastecimento de linha é diferente do nível exigido no posto de trabalho de balança, por exemplo, a nível físico. Desta forma e tendo em conta o ambiente frio na câmara de produção, a troca de postos de trabalho não só proporciona dinâmica corporal (evitando desta forma o tempo de exposição de risco das LMERT) como também conhecimento de todo o processo produtivo desenvolvido na câmara de produção. Contudo, na revisão da literatura é salientada mais uma vez a importância da formação. Apesar dos custos iniciais de formação dos colaboradores dos vários postos de trabalho, a longo prazo, existem evidências de casos de estudo que comprovam o aumento da satisfação do colaborador e até mesmo a diminuição do número de erros cometidos ao longo do processo. No entanto, caso os colaboradores não sejam formados e instruídos de como executar as várias tarefas dos vários postos de trabalho, as repercussões desta estratégia podem ser negativas, agravando-se o risco de ocorrência das LMERT.

Estudos na literatura sugerem que a prática de alongamentos poderá trazer benefícios para os colaboradores, caso estes sejam bem executados. No CDP, os operadores da câmara de produção, por volta das 12h, antes da pausa para almoço, usufruem da prática de alongamentos de forma a aliviar a tensão. Imagens dos exercícios assim como a descrição dos mesmos encontram-se expostas num quadro para que todos os colaboradores possam acompanhar esta atividade de descompressão no momento estipulado.

As atividades que envolvem movimentos mais repetitivos e monótonos, atualmente, encontram-se ao nível da câmara dos preparados. Desta forma, de modo a tornar as atividades menos monótonas, foi colocada uma coluna de música nesta câmara. De acordo com a observação direta, os colaboradores sentiam-se mais motivados e satisfeitos. De acordo com estudos sobre esta temática, de facto existem dados que evidenciam potenciais vantagens, principalmente ao nível da produtividade quando os trabalhadores executam as suas funções acompanhadas por música. Contudo, um dos critérios apontados na literatura como críticos para o sucesso de implementação desta estratégia é a inclinação pessoal pela música. Se, num ambiente de trabalho, os colaboradores forem inclinados musicalmente, então a probabilidade de melhores resultados é superior. Desta forma, seria interessante, para trabalhos futuros no CDP, estudar a relação entre estes dois fatores: música e produtividade.

Por último, o CDP está sempre em constante desenvolvimento de forma a melhorar não só a sua produtividade, como também reter os seus trabalhadores (alguns com já muitos anos de casa) e proporcioná-los um local de trabalho sustentável a vários níveis.

Tal como mencionado ao longo deste trabalho, o objetivo da ergonomia centra-se em grande parte em proporcionar uma melhor qualidade de vida ao ser humano. Pequenas estratégias como a formação dos colaboradores ao nível postural, assim como a rotação entre postos de trabalho e a frequente avaliação ergonómica dos postos de trabalho, pode muitas vezes fazer toda a diferença para o alcance dos objetivos da organização.

É importante também salientar que a ergonomia é uma disciplina dinâmica e, portanto, adapta-se aos vários sistemas que interagem com o Homem, entre os quais, a tecnologia. Desta forma, torna-se cada vez mais importante a incorporação de questões ergonómicas já ao nível do planeamento dos projetos, uma vez que a alteração dos sistemas implementados e hoje em dia cada vez mais complexos, incorrem num elevado investimento.

Transpondo este conhecimento para o CDP, as alterações apresentadas para o novo entreposto foram também analisadas tendo em consideração as sugestões da ergonomista.

7. Conclusões Finais

O estudo de caso apresentado neste relatório foi realizado no Centro de Distribuição de Pescado, atualmente localizado em Santarém, da Sonae MC.

Tendo em vista o projeto de ampliação das dimensões deste centro de distribuição, surgiu a oportunidade de investimento em questões ergonómicas de mão dada com a automação.

Neste seguimento, o principal objetivo deste estudo de caso prendeu-se na discussão de propostas de melhoria da organização, tendo em conta a avaliação ergonómica dos postos de trabalho atuais do CDP.

Numa primeira fase, foram mapeados os principais processos do CDP e realizadas OPL's (*One Point Lesson*), sempre com a validação dos chefes de equipa. Ao longo do mapeamento dos processos, foram também elaboradas notas de campo de acordo com a observação direta no terreno assim como discutidas algumas problemáticas a nível ergonómico com os colaboradores do CDP.

Posteriormente, numa segunda fase, foi realizada uma entrevista semiestrutura com a ergonomista da organização. Nesta fase foi possível a identificação dos postos de trabalho mais exigentes a nível ergonómico assim como a discussão de algumas propostas de melhoria tendo já em conta a futura transformação das instalações do centro de distribuição. Simultaneamente, de forma a conhecer as alterações que a organização estava a projetar para o novo CDP, foi realizada uma entrevista semiestrutura com a equipa de engenharia da Sonae MC.

Assim, numa fase final, à luz da revisão da literatura, foi realizado um cruzamento da informação adquirida do terreno com a teoria, enriquecendo desta forma, o método de triangulação.

7.1 Contribuições para a prática e teoria

No conjunto das propostas de melhoria apresentadas, o equipamento de vácuo para apoio ao *picking* de bacalhau é talvez a implementação mais inovadora. Apesar desta tecnologia existir no mercado, a adaptação da mesma às estruturas de suporte é algo inovador. Desta forma, esta análise poderá ser uma estratégia de *benchmarking* para outras organizações que pretendam investir em tecnologias similares.

Adicionalmente, a total automação do dispensador de gelo torna-se num grande aliado ao aumento da ergonomia e produtividade. Para organizações cujas operações sejam semelhantes às do CDP, apesar do seu elevado investimento inicial, esta tecnologia a longo prazo proporciona várias vantagens, quer ao nível do fluxo do processo, quer também ao nível da segurança dos operadores.

Este caso de estudo reforça em termos práticos o que se encontra retratado na literatura. De acordo com Rosário (2009) a automação no setor industrial, em especial a robótica, está muitas vezes relacionada com o objetivo de redução de custos a longo prazo. No entanto, tal como apresentado no capítulo anterior, o recrutamento e a retenção de talento neste setor poderá representar-se como uma dificuldade. Nesta esteira, a automação não só permite a redução dos custos operacionais como também ajuda na necessidade de colmatar a fraca mão de obra.

Na literatura revista para a realização deste projeto, existem artigos que realçam as várias vantagens da adoção da automação no setor da indústria alimentar. Com este caso de estudo, propõe-se a reflexão ao nível de estratégias de recursos humanos como benefício adicional ao referido na literatura. Apesar do seu investimento inicial, a aquisição de tecnologia poderá aliar-se a melhores condições de trabalho, permitindo a retenção dos melhores colaboradores, assim como colmatar a falta de mão obra a que se assiste neste setor.

7.2 Limitações do estudo

Este relatório teve como foco as questões ergonómicas, ainda que se salientasse aspetos relacionados com a automação. Uma vez que a organização irá sofrer este processo de mudança e adaptação às tecnologias mencionadas anteriormente no capítulo 5, a organização ainda não se encontra num processo de evolução tecnológica e, portanto, não se pretendeu com este trabalho detalhar os aspetos relacionados com a automação, em particular, com o robôs industriais.

Adicionalmente, trata-se de um caso de estudo exploratório realizado antes da adaptação às novas instalações do CDP, e, portanto, dispõe de uma limitação temporal. Para um projeto futuro, propõe-se o estudo do sucesso da implementação das várias tecnologias ao nível da produtividade e ao nível ergonómico. Neste seguimento, também seria interessante estudar os vários fatores sociais presentes nesta adaptação. No CDP existem vários colaboradores com idades próximas dos 60 anos e que durante anos apenas conheceram o processo de forma manual, para uma futura investigação no ramo das ciências sociais, propõe-se o estudo da adaptação destes colaboradores às novas tecnologias.

7.3 Estratégia futura da organização

A estratégia da Sonae MC passa pela criação de valor na entrega de produtos cada vez mais frescos e de qualidade, respondendo rapidamente às necessidades dos seus clientes. A empresa investe continuamente no seu progresso e crescimento. Portugal é atualmente o terceiro maior consumidor de pescado a nível mundial. Tendo em conta as preferências dos portugueses e o crescimento exponencial da empresa, de forma a continuar a responder às expectativas dos clientes, surge a necessidade de ampliar as instalações, tornando possível a preparação de mais encomendas para um número maior de clientes (lojas).

Assim, a empresa investe num projeto dedicado a esta expansão do centro de distribuição de pescado. Atualmente localizado em Santarém, a previsão é que ainda este ano, em 2020, seja realizada a mudança para as novas instalações, na Azambuja, onde também se encontra um entreposto de alimentar também da Sonae MC.

Deste centro de distribuição são expedidas as encomendas para todas as lojas de retalho alimentar da Sonae MC por todo o país. Contudo, tendo em vista a redução dos custos de transporte e o tempo de entrega às lojas de todo o país, o próximo passo da organização será a instalação de um outro centro de distribuição localizado mais a norte, no entreposto de alimentar da Maia. Neste seguimento, o centro de distribuição de pescado da Azambuja ficaria responsável pelo abastecimento de pescado às lojas do sul do país, enquanto que o centro de distribuição de pescado da Maia, pelo abastecimento das lojas no norte de Portugal.

Bibliografia

- Abdul Aziz, F., Ghazalli, Z., & Mohd Zuki Mohamed, N. (2020). A web-based ergonomics assessment system for prioritizing critical work-related musculoskeletal disorders risk factor. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 788. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/788/1/012024>
- Ansari, N. A., & Sheikh, M. J. (2014). Evaluation of work Posture by RULA and REBA: A Case Study. In *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering* (Vol. 11). Retrieved from www.iosrjournals.org
- Armistead, C., & Meakins, M. (2007). Managing Knowledge in Times of Organisational Change and Restructuring. *Knowledge and Process Management*, 14(1), 15–25. <https://doi.org/10.1002/kpm.268>
- Autry, A. (2019, January 7). 2018 Employee Engagement & Loyalty Statistics. Retrieved June 6, 2020, from <https://blog.accessperks.com/2018-employee-engagement-loyalty-statistics>
- Azizi, N., Zolfaghari, S., & Liang, M. (2010). Modeling job rotation in manufacturing systems: The study of employee's boredom and skill variations. *International Journal of Production Economics*, 123(1), 69–85. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.07.010>
- Bader, F., & Rahimifard, S. (2018). Challenges for industrial robot applications in food manufacturing. *ACM International Conference Proceeding Series*, 1–8. <https://doi.org/10.1145/3284557.3284723>
- Bogue, R. (2009). The role of robots in the food industry: A review. *Industrial Robot*, 36(6), 531–536. <https://doi.org/10.1108/01439910910994588>
- Bongers, P. M. (2001). The cost of shoulder pain at work. *British Medical Journal*, 322(7278), 64–65. <https://doi.org/10.1136/bmj.322.7278.64>
- Brogårdh, T. (2007). Present and future robot control development - An industrial perspective. *Annual Reviews in Control*, 31(1), 69–79. <https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2007.01.002>
- Buljo, J. O., & Gjerstad, T. B. (2013). Robotics and automation in seafood processing. In *Robotics and Automation in the Food Industry: Current and Future Technologies* (pp. 354–384). <https://doi.org/10.1533/9780857095763.2.354>
- Costa, B. R., & Vieira, E. R. (2008). Stretching to reduce work-related musculoskeletal disorders: A systematic review. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 40(5), 321–328. <https://doi.org/10.2340/16501977-0204>
- Dagenais, S., Caro, J., & Haldeman, S. (2008). A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. *Spine Journal*, 8(1), 8–20. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2007.10.005>
- David, G. C. (2005). Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Occupational Medicine*, 55(3), 190–199. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqi082>
- Dul, J., Bruder, R., Buckle, P., Carayon, P., Falzon, P., Marras, W. S., ... van der Doelen, B. (2012). A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession. *Ergonomics*, 55(4), 377–395. <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.661087>
- Dul, J., & Neumann, W. P. (2007). The Strategic Business Value of Ergonomics. In *Meeting Diversity in Ergonomics* (pp. 17–27). <https://doi.org/10.1016/B978-008045373-6/50003-9>
- Dul, J., & Neumann, W. P. (2009). Ergonomics contributions to company strategies. *Applied Ergonomics*, 40(4), 745–752. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2008.07.001>
- Ellegård, K., Jonsson, D., Engström, T., & Johansson, M. (1992). Reflective Production in the Final Assembly of Motor Vehicles - An Emerging Swedish Challenge. *International Journal of Operations & Production Management*. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000001307>
- EU-OSHA. (2007). Introdução às lesões músculo-esqueléticas. Retrieved May 28, 2020, from <http://www.ishst.pt>

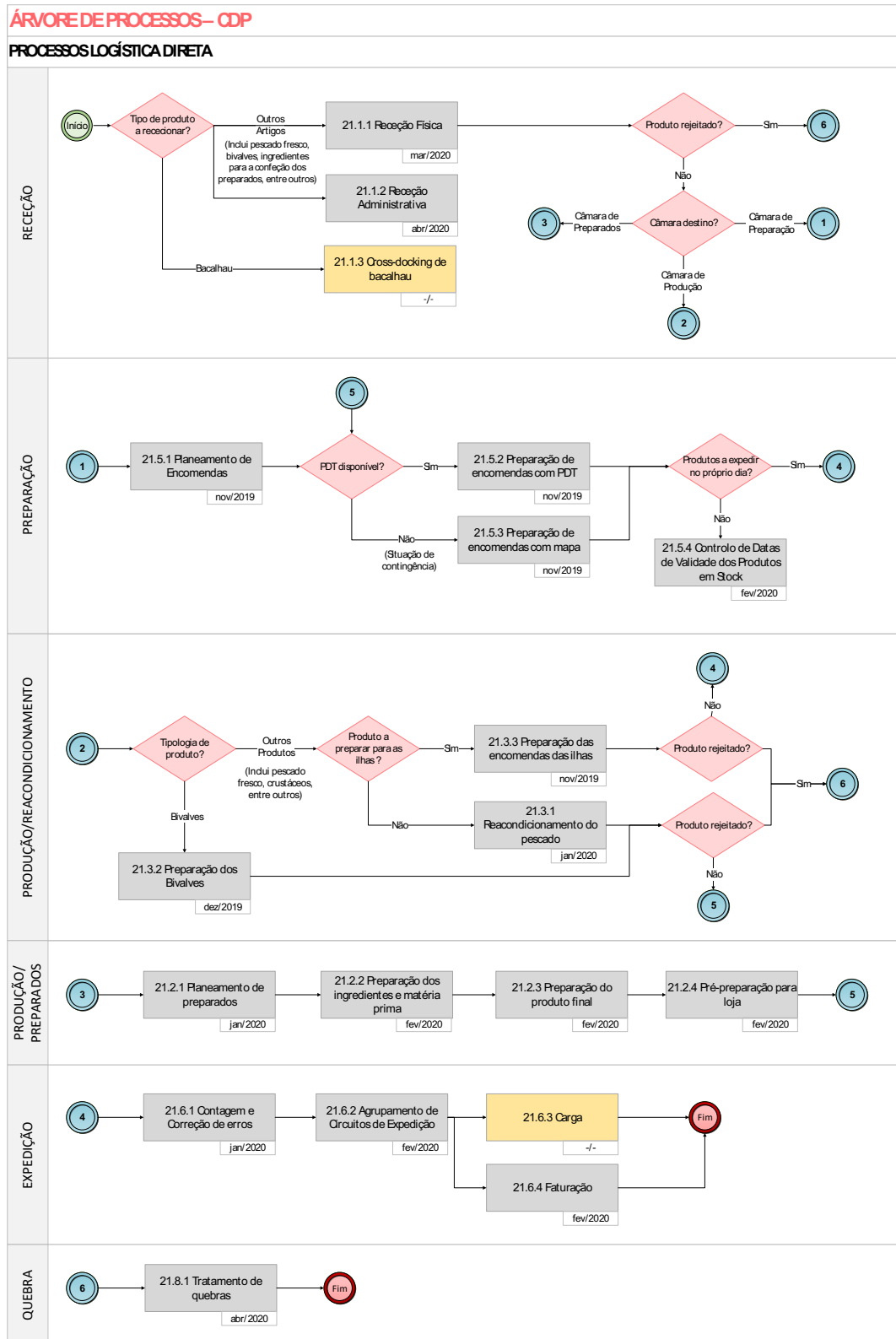
- EU-OSHA. (2020). Lesões musculoesqueléticas - Segurança e saúde no trabalho. Retrieved May 7, 2020, from <https://osha.europa.eu/pt/themes/musculoskeletal-disorders>
- EU. (2018). How much fish do we consume? First global seafood consumption footprint published | EU Science Hub. Retrieved February 17, 2020, from <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/how-much-fish-do-we-consume-first-global-seafood-consumption-footprint-published>
- Gray, J. O., & Davis, S. T. (2013). Robotics in the food industry: An introduction. In *Robotics and Automation in the Food Industry: Current and Future Technologies* (pp. 21–35). <https://doi.org/10.1533/9780857095763.1.21>
- Grosse, E. H., Glock, C. H., Jaber, M. Y., & Neumann, W. P. (2015). Incorporating human factors in order picking planning models: Framework and research opportunities. *International Journal of Production Research*, 53(3), 695–717. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.919424>
- Hancock, P. A., Jagacinski, R. J., Parasuraman, R., Wickens, C. D., Wilson, G. F., & Kaber, D. B. (2013). Human-Automation Interaction Research: Past, Present, and Future. *Ergonomics in Design: The Quarterly of Human Factors Applications*, 21(2), 9–14. <https://doi.org/10.1177/1064804613477099>
- Hedge, A. (2011). Alternative Workstations May Be New But Are They Better? In *Ergonomics and Health Aspects of Work with Computers* (Vol. 6779, pp. 190–198). https://doi.org/10.1007/978-3-642-21716-6_20
- Hendrick, H. W. (1991). Ergonomics in organizational design and management. *Ergonomics*, 34(6), 743–756. <https://doi.org/10.1080/00140139108967348>
- Hendrick, H. W. (1996). Good Ergonomics Is Good Economics. *Human Factors and Ergonomics Society*, 310, 394–1811. Retrieved from <http://hfes.org>.
- Hendrick, H. W. (2003). Determining the cost-benefits of ergonomics projects and factors that lead to their success. *Applied Ergonomics*, 34(5), 419–427. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(03\)00062-0](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(03)00062-0)
- Hendrick, H. W. (2008). Applying ergonomics to systems: Some documented “lessons learned.” *Applied Ergonomics*, 39(4), 418–426. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2008.02.006>
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3)
- IEA. (2020). What is Ergonomics? Retrieved April 28, 2020, from <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
- Kogi, K. (2006). Participatory methods effective for ergonomic workplace improvement. *Applied Ergonomics*, 37(4 SPEC. ISS.), 547–554. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2006.04.013>
- Kuruganti, U., & Albert, W. J. (2013). Ergonomic risks in fish processing workers in Atlantic Canada. *Occupational Ergonomics*, 11(1), 11–19. <https://doi.org/10.3233/OER-130204>
- Lida, I., & Buarque, L. (2016). *Ergonomia: projeto e produção*. Blücher.
- Macpherson, A., Jones, O., Zhang, M., & Wilson, A. (2003). Re-conceptualising learning spaces: developing capabilities in a high-tech small firm. *Journal of Workplace Learning*, 15(6), 259–270. <https://doi.org/10.1108/13665620310488557>
- Markus, M. L. (1983). Power, Politics, and MIS Implementation. *Communications of the ACM*, 26(6), 430–444. <https://doi.org/10.1145/358141.358148>
- McAtamney, L., & Nigel Corlett, E. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–99. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S)
- Mehdizadeh, A., Vinel, A., Hu, Q., Schall, M. C., Gallagher, S., & Sesek, R. F. (2020). Job rotation and work-related musculoskeletal disorders: a fatigue-failure perspective. *Ergonomics*, 63(4), 461–476. <https://doi.org/10.1080/00140139.2020.1717644>
- Michalos, G., Makris, S., & Chryssolouris, G. (2013). The effect of job rotation during assembly

- on the quality of final product. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 6(3), 187–197. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2013.03.001>
- Navada, R. G. V., Gangahanumaiah, S., Maiya, A. G., & Guddattu, V. (2019). Reporting of Musculoskeletal Disorders among Fish-Processing Workers: A Narrative Review. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine*, 31(4), 309–320. <https://doi.org/10.1615/critrevphysrehabilmed.2019030923>
- Nguyen, T. H., Newby, M., & Macaulay, M. J. (2015). Information Technology Adoption in Small Business: Confirmation of a Proposed Framework. *Journal of Small Business Management*, 53(1), 207–227. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12058>
- Parasuraman, R., Sheridan, T. B., & Wickens, C. D. (2000). A model for types and levels of human interaction with automation. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics Part A: Systems and Humans*, 30(3), 286–297. <https://doi.org/10.1109/3468.844354>
- Parasuraman, R., & Wickens, C. D. (2008). Humans: Still Vital After All These Years of Automation. *Human Factors*, 50(3), 511–520. <https://doi.org/10.1518/001872008X312198>
- Rebelo, F. dos S. (2004). Ergonomia no Dia a Dia (M. Robalo, Ed.). *Edições Silabo*, pp. 15, 16, 18, 19, 25–29. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Francisco_Rebelo
- Rodrigues, M., Loureiro, I., Leão, C. P., & Costa, N. (2020). How ergonomics is contributing to overall equipment effectiveness: A case study. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 969, 24–32. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20497-6_3
- Roper, K. O., & Yeh, D. C. (2007, July 17). Ergonomic solutions for an aging workforce. *Journal of Facilities Management*, Vol. 5, pp. 172–178. <https://doi.org/10.1108/14725960710775054>
- Rosário, J. M. (2009). *Automação Industrial*. Retrieved from https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=YsUHLcHdbh4C&oi=fnd&pg=PA9&dq=automacao+na+industria+alimentar&ots=3kIPKpPY6q&sig=wYYafGF8BDvpEUWraxQliLR1G7M&redir_esc=y#v=onepage&q=automacao+na+industria+alimentar&f=false
- Rowan, M. P., & Wright, P. C. (1994). Ergonomics is Good for Business. *Work Study*, 43(8), 7–12. <https://doi.org/10.1108/eum000000004015>
- Sanders, G. I. (2018). The Best Employee Engagement Statistics You Should Know. Retrieved June 6, 2020, from <https://dynamicsignal.com/2018/01/08/the-best-employee-engagement-statistics-you-should-know/>
- Serranheira, F., Lopes, F., & Uva, A. S. (2005). Lesões Músculo-Esqueléticas (LME) e Trabalho: uma associação muito frequente. *Saúde & Trabalho*, (5), 59–88.
- Shih, Y.-N., Huang, R.-H., & Chiang, H.-Y. (2012). Background music: Effects on attention performance. *Work*, 42(4), 573–578. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-1410>
- Shin, W., & Park, M. (2019). Ergonomic interventions for prevention of work-related musculoskeletal disorders in a small manufacturing assembly line. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 25(1), 110–122. <https://doi.org/10.1080/10803548.2017.1373487>
- Silva, J. C. P. da, & Paschoarelli, L. C. (2010). A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros. In *A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros*. <https://doi.org/10.7476/9788579831201>
- Sonae. (2020a). Sonae. Retrieved May 25, 2020, from <https://www.sonae.pt/pt/sonae/historia/>
- Sonae. (2020b). Sonae no Mundo. Retrieved May 25, 2020, from <https://www.sonae.pt/pt/sonae/onde-estamos/>
- Sonae MC. (2020a). Cultura. Retrieved July 5, 2020, from <https://sonaemc.com/cultura/>
- Sonae MC. (2020b). Sonae MC. Retrieved May 25, 2020, from <https://sonaemc.com/portefolio/>

- Spielholz, P., Silverstein, B., Morgan, M., Checkoway, H., & Kaufman, J. (2001). Comparison of self-report, video observation and direct measurement methods for upper extremity musculoskeletal disorder physical risk factors. *Ergonomics*, *44*(6), 588–613. <https://doi.org/10.1080/00140130118050>
- Vahtera, J., Kivimäki, M., & Pentti, J. (1997). Effect of organisational downsizing on health of employees. *The Lancet*, *350*(9085), 1124–1128. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(97\)03216-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(97)03216-9)
- Wilson, J. R. (2000). Fundamentals of ergonomics in theory and practice. *Applied Ergonomics*, *31*(6), 557–567. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(00\)00034-X](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(00)00034-X)
- Wogalter, M. S., Hancock, P. A., & Dempsey, P. G. (1998). On the Description and Definition of Human Factors/Ergonomics. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*, *1*(10), 671–674. <https://doi.org/10.1177/154193129804201001>
- World Health Organization. (2020). Occupational and work-related diseases. Retrieved May 27, 2020, from <https://www.who.int/activities/occupational-and-work--related-diseases>
- Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods*. Sage publications.

Apêndices

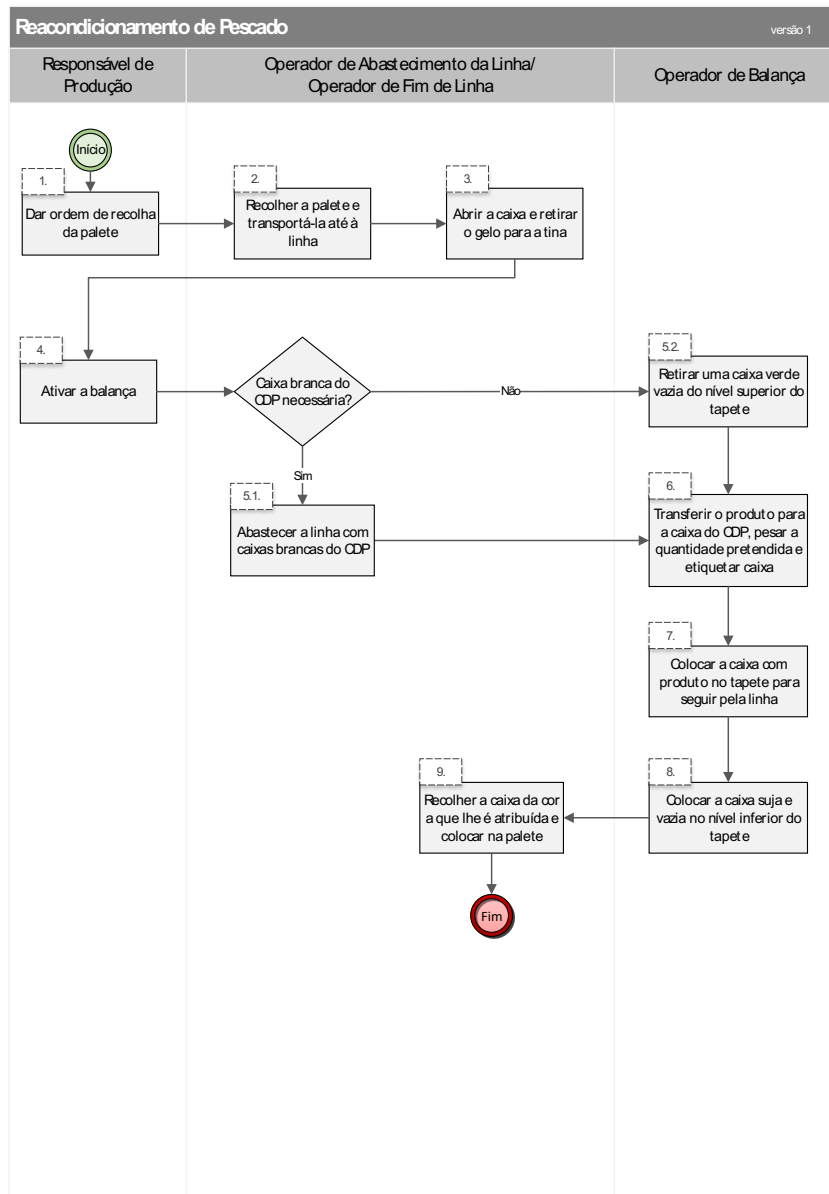
Apêndice A: Árvore de Processos do CDP referente aos processos de logística direta



Apêndice B: Mapeamento e Procedimento do Processo de Recondicionamento de Pescado

+LOGÍSTICA	Recondicionamento de Pescado			
	Procedimento	21.3.1	31/01/2020	versão 1
	Intervenientes: Responsável de Produção; Operador de Abastecimento da Linha; Operador de Balança; MIZU; Operador de Fim de Linha			

Fluxograma



Descrição



1. Após a receção da palete com artigo, o operador de receção coloca-a na câmara de produção. O **Responsável da Produção (RP)** dá a ordem de recolha ao **Operador de Abastecimento da Linha (OAL)**.

Nota 1:

O RP acede ao RAM e verifica quais os artigos autorizados para reacondicionamento. Só após otimização e autorização das caixas de produção pelo responsável de preparação é que o RP poderá proceder ao reacondicionamento das encomendas.

2. Posteriormente, o **OAL** recolhe a palete e transporta-a até à linha.
3. O **OAL** abre a caixa do fornecedor com um X-ATO e retira o gelo para a tina e se existir uma película de plástico na caixa do fornecedor, coloca-a no saco do lixo.

Nota 2:

O MIZU é responsável por substituir a tina de gelo completa por uma vazia.

Existem três tinas de gelo localizadas à frente de cada linha de pesagem e uma para substituição no local de degelo (onde o gelo é derretido).

Sempre que uma das tinas estiver preenchida com gelo, o MIZU transporta-a até ao local de degelo. Posteriormente e em ciclo, coloca a tina vazia no local onde se encontrava a tina preenchida.

Nota 3:

Existem três linhas de pesagem e em cada linha existe duas balanças de cada lado.

Cada balança tem incorporada uma impressora que é responsável por imprimir as etiquetas consoante a parametrização realizada pelo RP. Cada impressora imprime uma etiqueta com uma cor diferente de forma a facilitar a atividade de fim de linha. (Ver nota 10)

4. De seguida, o **RP** parametriza e ativa a balança.
5. De acordo com o *store pack* definido (peso atribuído a cada tipo de caixa que varia consoante a tipologia de produto), poderá ser necessário reacondicionar em caixas brancas do CDP, uma vez que são mais altas e suportam mais peso que as caixas verdes do CDP.
 - 5.1. Caso seja necessário para uma dada ativação, reacondicionar o produto em caixas brancas, o **OAL** recolhe as mesmas e transporta-as até à linha. Segue para o ponto 6.
 - 5.2. Caso não seja necessário, o **Operador de Balança (OB)** recolhe uma caixa verde do nível superior do tapete rolante. Segue para o ponto 6.

Nota 4:

De forma a tornar o processo de pesagem mais eficiente, existe um tapete rolante com três níveis: um nível superior – para fornecer caixas verdes do CDP ao Operador de Balança (OB); um nível intermédio – para o OB colocar as caixas após pesagem de forma a seguir pela linha; e um nível inferior – para o OB colocar as caixas vazias e sujas.

Uma vez que as caixas verdes do CDP são mais utilizadas, estas são fornecidas ao OB pelo tapete. No caso das caixas brancas, este abastecimento é pontual.

6. O **OB** retira a tara da caixa, transfere o produto das caixas do fornecedor para as caixas do CDP e pesa a quantidade pretendida. Além disso, procede também à etiquetagem das caixas.

Nota 5:

Existem situações em que o CDP fornece caixas do CDP ao fornecedor. Neste caso, o fornecedor envia o produto nas caixas do CDP, tendo na mesma de ser realizado o ponto 6.

Nota 6:

Durante a atividade de pesagem, o OB deve ter sempre em atenção o estado do produto. Se detetar alguma anomalia no produto, deverá comunicar ao responsável de produção e este por sua vez, deverá comunicar ao controlo de qualidade.

Após avaliação, caso o controlo de qualidade confirme a não conformidade do produto, é enviado um pedido de devolução ao fornecedor.

Nota 7:

Todo o processo de etiquetagem das caixas pode ser consultado na **OPL 21.3.1 – Reacondicionamento de Pescado**.

Nota 8:

Consoante a sensibilidade do produto, o operador de balança coloca uma película sobre o artigo (de forma a prevenir a queimadura do artigo provocada pelo contacto direto com o gelo).

Para artigos como o “polvo”, “choco” e “lula”, devido às suas características (libertam uma tinta que poderá alterar a aparência e a qualidade das caixas), coloca-se um linner azul.

7. Posteriormente, o **OB** coloca a caixa com produto no tapete no nível intermédio para seguir pela linha.

Nota 9:

Existe também, durante o percurso das caixas com produto pela linha, um dispensador de gelo responsável por colocar gelo diretamente nas caixas com produto.

Sempre que necessário, o MIZU abastece esse dispensador com gelo.

8. O **OB** coloca a caixa suja no nível inferior do tapete.

Nota 10:

Ao longo da linha, existe um operador que recolhe as caixas sujas do tapete e coloca caixas verdes higienizadas no nível superior do tapete.

Caso as caixas sujas forem de esferovite, o MIZU transporta-as até ao compactador de esferovite. Se forem caixas de fornecedor retornável ou caixas CDP, efetua o transporte destas até ao *buffer* de arrumação.

9. O **Operador de Fim de Linha (OFL)** recolhe a caixa e coloca-a na palete correspondente.

Nota 11:

No fim de linha cada operador fica responsável por duas cores de etiquetas. Sempre que identificar uma caixa com uma etiqueta da cor a que lhe é atribuída, retira-a da linha e posiciona-a na palete referente a caixas com etiquetas dessa cor.

Por fim, o MIZU transporta a palete com produto até à câmara de preparação.

O detalhe das atividades referidas anteriormente pode ser consultado na **“OPL 21.3.1A – Reacondicionamento de Pescado”**.

Nota 12:

Após o reacondicionamento de um produto de um determinado lote, o responsável de produção, no RAM, dá indicação de conclusão da pesagem daquele artigo. Desta forma, o administrativo de receção poderá analisar se a quantidade rececionada está de acordo com o documento de fornecedor/lota e proceder ao fecho de receção.

Esta atividade pode ser consultada com detalhe na **OPL 21.3.1B – Confirmação em Sistema do Produto da Câmara de Produção**.

Documento Adicional

- OPL 21.3.1A – Reacondicionamento de Pescado
- OPL 21.3.1B – Confirmação em Sistema do Produto da Câmara de Produção

Apêndice C: OPL do Processo de Reacondicionamento de Pescado

Reacondicionamento de Pescado

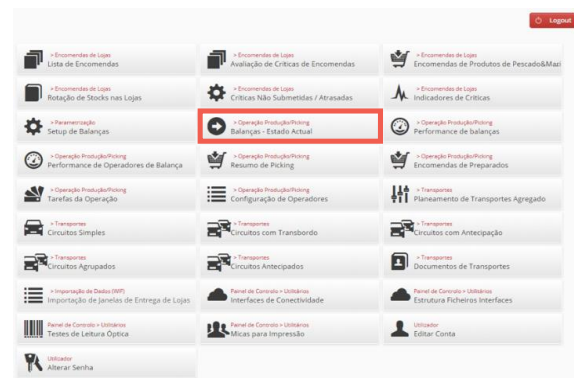
+LOGÍSTICA

OPL	21.3.1A	Quem:	Responsável de Produção/Operador de Balança/Operador de Abastecimento de Linha/Operador de Fim de Linha/MIZU
	31/01/2020	Quando:	Existem encomendas a reacondicionar
	versão 1	Software(s):	RAM

1

Para consultar os produtos autorizados para reacondicionamento (após otimização das caixas de produção pelo responsável de preparação), no Menu do RAM, o **Responsável de Produção (RP)**:

1.1 Selecciona “Balanças – Estado Atual”.



1.2 Selecciona “Pendentes”.

Descrição	Ativação	Caixas	Letra	Produto	Fornecedor	Ação
LINHA 1	17:40:2019 18:18:23 Maria Fernandes	20 de 25	C609755	CONGRO GRANDE (+5KG)	OMNIFISH LDA	Consulta Mestre2 Mudar Operador
LINHA 2	17:40:2019 18:00:08 Isabel Maria Silva	32 de 50	C609619	SAPATEIRA	FAVORITVELVET LDA	Consulta Mestre2 Mudar Operador
LINHA 3	17:40:2019 14:36:33	0 de 0	n/a	n/a	n/a	Activar Mestre2
LINHA 4	17:40:2019 14:05:51	0 de 0	n/a	n/a	n/a	Activar Mestre2
LINHA 5	17:40:2019 18:28:01	0 de 0	n/a	n/a	n/a	Activar Mestre2
LINHA 6	17:40:2019 18:16:16	0 de 0	n/a	n/a	n/a	Activar Mestre2
Total		116				

Hoje já foram produzidas 3205 caixas (137caix/9bal), havendo 741 cas pendentes, = 511 após optimização (8,8), num total de = 3716 ca...

1.3 Analisa quais os produtos otimizados.

Exemplo: O Lombo Grande de Salmão está dividido em vários tipos de caixas: 7, 8 e 9. Sempre que existe esta divisão dos produtos por mais do que um tipo, significa que os produtos foram otimizados e podem ser reacondicionados.

Produto	Tip Ca	StorPack	Este	RCA	Caixa/Est	Caixa/BAL	Caixa/OPR	Caixa/Prod	Caixa/Inorg	712	Ação
ADAM	1	8,50	VARIOS	0	74	41	71	47	0	0	Activar
CANTARIL DA COSTA	5	3,00	VARIOS	0	7	7	0	7	0	0	Activar
CANTARIL DA COSTA	8	3,00	VARIOS	0	2	0	0	2	0	0	Activar
CONGRO GRANDE (+5KG)	1	5,00	VARIOS	0	25	25	19	6	0	0	Activar
DOURADA GRANDE (+800G)	1	0,50	VARIOS	0	0	1	0	0	0	395	Activar
DOURADA GRANDE (+800G)	3	0,50	VARIOS	0	0	1	0	0	0	0	Activar
GAROUFA LEGITIMA PRO. 0,7KG A 3KG	3	5,00	VARIOS	0	4	0	0	4	0	0	Activar
LINGUADO SELVAGEM NACIONAL	1	1,00	VARIOS	0	65	65	50	15	0	0	Activar
LOMO GRANDE DE SALMAO	7	1,50	VARIOS	0	2	2	0	2	0	0	Activar
LOMO GRANDE DE SALMAO	8	0,50	VARIOS	0	2	2	0	2	0	0	Activar
LOMO GRANDE DE SALMAO	9	7,00	VARIOS	0	2	2	0	2	0	0	Activar
LULA FRESCA KG	1	1,00	VARIOS	0	2	0	0	2	0	0	Activar
PARGO (300-600G)	1	1,00	VARIOS	0	78	75	77	1	3	0	Activar
PEIXE ESPADA PRETO	8	3,00	VARIOS	0	15	15	0	15	0	0	Activar

Reacondicionamento de Pescado

+LOGÍSTICA	OPL	21.3.1A	Quem:	Responsável de Produção/Operador de Balança/Operador de Abastecimento de Linha/Operador de Fim de Linha/MIZU
		31/01/2020	Quando:	Existem encomendas a reacondicionar
		versão 1	Software(s):	RAM

2 O **RP** dá a ordem de recolha da palete com produto e abastecimento da linha consoante a análise efetuada no ponto 1.

3 O **Operador de Abastecimento de Linha (OAL)** recolhe a palete com produto e transporta-a até à linha indicada pelo **RP**.



4 O **OAL** abre a caixa e retira o gelo para a tina.



Nota 4: Assim que a tina de gelo estiver preenchida, o **MIZU** é responsável por a substituir por uma vazia.



1. Retira a tina preenchida.

2. Coloca a tina no local de degelo (onde o gelo é derretido).

3. Coloca a tina vazia no local anterior.

Reacondicionamento de Pescado

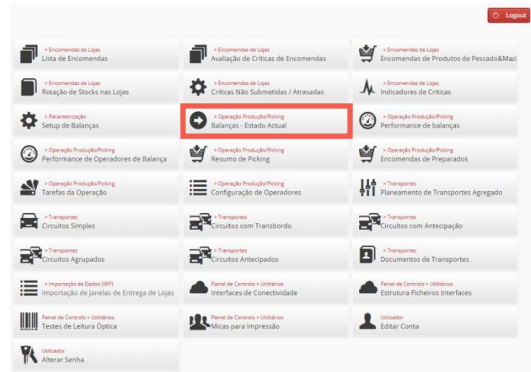
+LOGÍSTICA

OPL	21.3.1A
	31/01/2020
	versão 1

Quem:	Responsável de Produção/Operador de Balança/Operador de Abastecimento de Linha/Operador de Fim de Linha/MIZU
Quando:	Existem encomendas a reacondicionar
Software(s):	RAM

5 O RP ativa e parametriza a balança. Para tal:

5.1 No Menu Inicial, seleciona “Balanças – Estado Atual”.



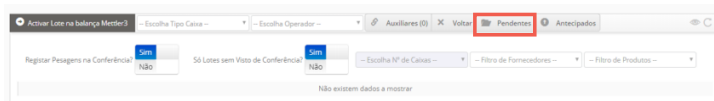
5.2 Seleciona a linha da balança pretendida, através da opção “Ativar Mettler”.

Nota: As linhas que não têm esta opção é porque já foram previamente ativadas e a atividade de pesagem está em curso.

Descrição	Activação	Caixas	Letr	Produto	Fornecedor	Ação
LINHA 1	17:40-2019 17:40-2019 15:32:23 Mara Fernanda Fernandes Isabel Maria Silva	20 de 25	C609755	CONGRO GRANDE (+5KG)	OMNIFISH LDA	Consulta Mettler1 Mudar Operador
LINHA 2	17:40-2019 15:00:06 Isabel Maria Silva	32 de 90	C609619	SAPATEIRA	FAVORITEVELVET LDA	Consulta Mettler2 Mudar Operador
LINHA 3	17:40-2019 14:36:33	0 de 0	n/a	n/a	n/a	Ativar Mettler3
LINHA 4	17:40-2019 14:50:51	0 de 0	n/a	n/a	n/a	Ativar Mettler4
LINHA 5	17:40-2019 15:29:01	0 de 0	n/a	n/a	n/a	Ativar Mettler5
LINHA 6	17:40-2019 15:16:16	0 de 0	n/a	n/a	n/a	Ativar Mettler6
Total		116				

Hoje já foram produzidas 3205 caixas (137cxs/h/bal), havendo 741 cxs pendentes, = 511 após optimização (0,6h), num total de = 3716 cxs.

5.3 Seleciona “Pendentes”.



5.4 Ativar o produto pretendido.

Nota: Analisar o número de caixas encomendadas (CaixasEnc) e o número de caixas pesadas (CaixasBAL) de forma a ativar os lotes de produto que falta pesar.

Exemplo: No caso da Pargo Mulato, falta pesar 3 caixas.

Produto	Tipo Cx	StorePack	Letr	RCA	CaixasEnc	CaixasBAL	CaixasDPK	CaixasPend	CaixasAntecip	Acção
38					1135	614	579	951	985	
CACHUCHO	1	1,00	VARIOS	0	56	5,3	48	3	0	Ativar
FANECA	A	8,00	VARIOS	0	9	9	3	6	0	Ativar
FANECA	B	7,00	VARIOS	0	9	9	8	1	0	Ativar
FANECA	C	9,00	VARIOS	0	8	8	17	-9	0	Ativar
LULA NACIONAL FRESCA KG	1	3,00	VARIOS	0	142	168	144	-2	70	Ativar
PARGO MULATO	1	1,00	VARIOS	0	60	2	16	44	14	Ativar
PARGO MULATO	7	2,00	VARIOS	0	31	31	0	31	0	Ativar
PARGO MULATO	8	5,00	VARIOS	0	11	11	0	11	0	Ativar
PARGO MULATO	9	7,00	VARIOS	0	3	0	0	3	0	Ativar
PARGO MULATO	A	10,00	VARIOS	0	3	3	0	3	0	Ativar

Reacondicionamento de Pescado

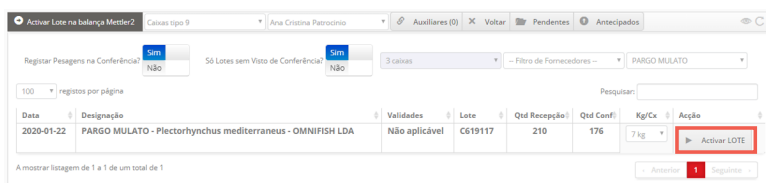
+LOGÍSTICA

OPL	21.3.1A	Quem:	Responsável de Produção/Operador de Balança/Operador de Abastecimento de Linha/Operador de Fim de Linha/MIZU
	31/01/2020	Quando:	Existem encomendas a reacondicionar
	versão 1	Software(s):	RAM

5

5.5 Seleciona "Ativar Lote".

Nota: No caso de existir mais produtos com a mesma nomenclatura, verificar o lote do produto pretendido a ativar.



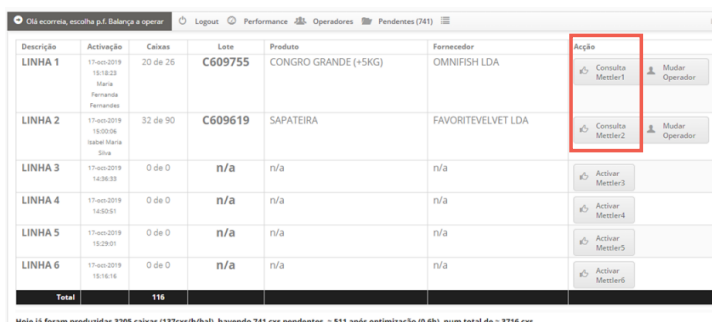
6

No entanto, se for necessário **desativar a balança** (por exemplo... não existir produto suficiente daquele lote para satisfazer a quantidade parametrizada), o RP:

6.1

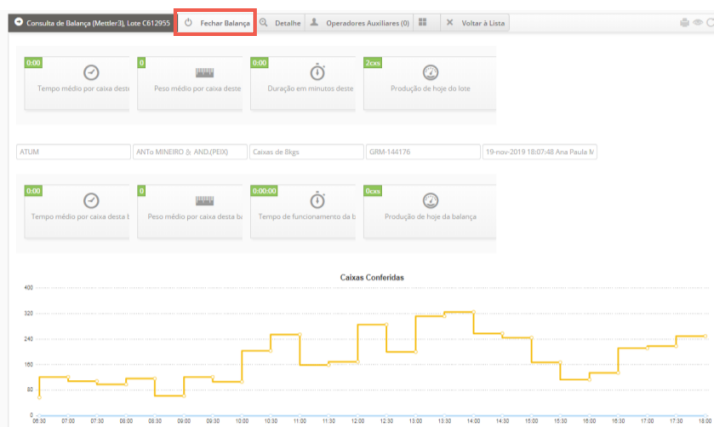
Seleciona a Linha que pretende desativar e pressiona em "Consulta Mettler".

Exemplo: Neste caso, o RP poderia desativar as linhas 1 ou 2 pois são as únicas ativadas.



6.2

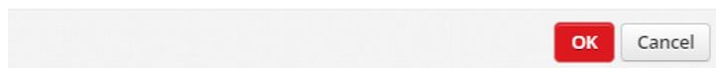
Seleciona "Fechar Balança".



6.3

Selecionar "OK".

Confirmar o fecho de balança. Deseja prosseguir?



Reacondicionamento de Pescado

+LOGÍSTICA

OPL	21.3.1A	Quem:	Responsável de Produção/Operador de Balança/Operador de Abastecimento de Linha/Operador de Fim de Linha/MIZU
	31/01/2020	Quando:	Existem encomendas a reacondicionar
	versão 1	Software(s):	RAM

7 O Operador de Balança (OB) pesa a quantidade de acordo com a parametrização.

7.1 Retirar uma caixa verde do CDP do tapete (nível superior), colocá-la na balança e retirar a tara. (Ver nota 7.1)

7.2 Transferir o produto da caixa do fornecedor/caixa do CDP enviada pelo fornecedor*, para a caixa verde do CDP e pesar.

*Existem situações em que o CDP fornece caixas do CDP ao fornecedor e este envia o produto nessas caixas.

7.3 Etiquetar. (Ver nota 7.3)

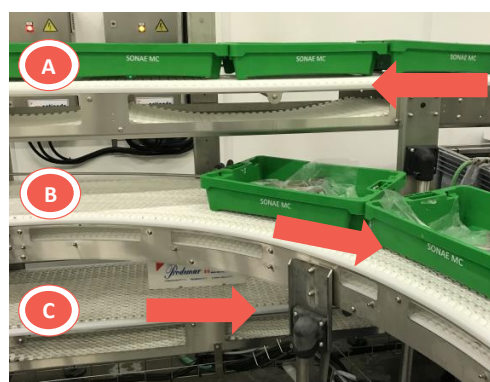


Nota 7.1:

❖ Existe um tapete com três níveis: **nível superior** (para abastecer ao operador de balança, caixas verdes higienizadas do CDP); **nível intermédio** (para colocar a caixa com produto reacondicionado para seguir pela linha) e um **nível inferior** (para colocar as caixas sujas do fornecedor/do CDP enviadas pelo fornecedor).

A **Nível Superior:** O operador abastece caixas verdes do CDP higienizadas ao operador de balança. (Ver nota 7.1.1)

C **Nível Inferior:** O operador de balança coloca a caixa suja. (Ver nota 7.1.1)



B **Nível Intermédio:** O operador de balança coloca a caixa com produto pesado para seguir pela linha. (Ver nota 7.1.2)

*As setas na imagem indicam a direção do fluxo no tapete.

Reacondicionamento de Pescado

+LOGÍSTICA

OPL	21.3.1A	Quem:	Responsável de Produção/Operador de Balança/Operador de Abastecimento de Linha/Operador de Fim de Linha/MIZU
	31/01/2020	Quando:	Existem encomendas a reacondicionar
	versão 1	Software(s):	RAM

7

Nota 7.1.1:

- ❖ Existe um operador responsável por abastecer a linha com caixas verdes higienizadas do CDP e retirar do tapete caixas sujas.



Retira as caixas sujas.



Legenda:
Indicação da posição na linha do operador com estas duas funções.



Coloca caixas higienizadas.



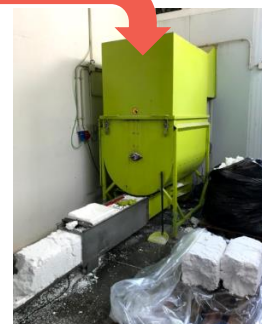
- ❖ O MIZU transporta as caixas verdes higienizadas até este posto e transporta as caixas sujas deste posto até ao *buffer* de arrumação (no caso de caixas de fornecedor retornável ou caixas CDP) ou ao compactador de esferovite (no caso de caixas de fornecedor de esferovite).

Caso as caixas sujas forem de esferovite, o MIZU transporta-as até ao compactador de esferovite. Para tal coloca na câmara e pressiona o botão para iniciar a compactação.

Nota: Antes de colocar as caixas de esferovite na câmara, o operador deve certificar-se que estas se encontram livres de fita cola e/ou vitafilmes.



Pressionar botão uma vez.



Reacondicionamento de Pescado

+LOGÍSTICA

OPL	21.3.1A	Quem:	Responsável de Produção/Operador de Balança/Operador de Abastecimento de Linha/Operador de Fim de Linha/MIZU
	31/01/2020	Quando:	Existem encomendas a reacondicionar
	versão 1	Software(s):	RAM

7

Nota 7.1.2:

- ❖ O Operador de Balança coloca a caixa com produto pesado no tapete no nível intermédio.



Após pesar a quantidade de produto pretendida e etiquetar a caixa, o **OB** coloca as caixas no nível intermédio do tapete.

Nota 7.2:

- ❖ Consoante as características do produto, poderá ser necessário reacondicionar em caixas brancas do CDP (maiores em altura do que as caixas verdes e por isso, suportam mais peso).
Caso seja necessário, o **responsável** dá a ordem de recolha ao **Operador de Abastecimento da Linha (OAL)**.



O **OAL** recolhe as caixas e transporta-as até à linha.
Por norma, quando estas caixas são precisas, o responsável ativa as primeiras linhas (**1 e 2** por estarem mais próximas da palete com as caixas brancas).

Linhas 1 e 2 das 6 que existem.

- ❖ Para produtos mais sensíveis, coloca-se uma película (para evitar a queimadura destes provocada pelo contacto direto com o gelo).

As películas estão localizadas ao lado da impressora, em cada linha.



Reacondicionamento de Pescado

+LOGÍSTICA

OPL	21.3.1A	Quem:	Responsável de Produção/Operador de Balança/Operador de Abastecimento de Linha/Operador de Fim de Linha/MIZU
	31/01/2020	Quando:	Existem encomendas a reacondicionar
versão 1		Software(s):	RAM

7

Nota 7.3:

❖ Procedimento de etiquetagem.

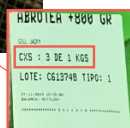
Todas as linhas estão parametrizadas para imprimir etiquetas de diferentes cores.

Após a ativação da balança, para a primeira caixa, são impressas 2 etiquetas automaticamente:

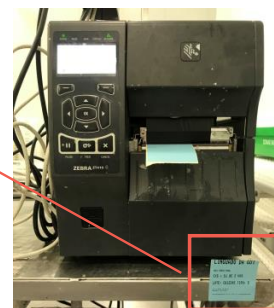
➤ Uma que se coloca em cima da caixa (para indicar aos operadores de fim de linha, o início daquela ativação).



Exemplo: O operador de Balança irá pesar 3 caixas a 1kg.



➤ Outra que o operador de balança coloca na bancada para gestão visual e monitorização daquela atividade.



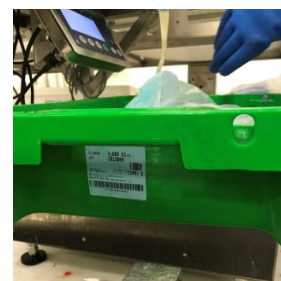
Depois de pesar a quantidade de produto pretendida, prime o botão para imprimir etiquetas.



São impressas duas etiquetas com informação do produto. O operador de balança cola uma etiqueta nos dois topos da caixa.



Imprimir Etiquetas



Repete este procedimento até à última caixa. No final, são automaticamente impressas duas últimas etiquetas (tal como no início) e de forma a sinalizar o fim da ativação, o operador de balança volta a colocar uma etiqueta em cima da caixa.

Reacondicionamento de Pescado

+LOGÍSTICA

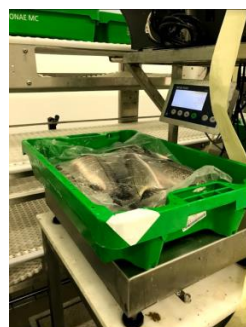
OPL	21.3.1A	Quem:	Responsável de Produção/Operador de Balança/Operador de Abastecimento de Linha/Operador de Fim de Linha/MIZU
	31/01/2020	Quando:	Existem encomendas a reacondicionar
	versão 1	Software(s):	RAM

7

Nota 7.3:

❖ Procedimento de etiquetagem (continuação).

No entanto, caso o operador de balança tenha distribuído a quantidade pretendida por um número de caixas inferior àquele que foi parametrizado, prime o botão para imprimir etiquetas em branco (sem informação) e cola-a em cima da caixa (sinalizando aos operadores de fim de linha que aquela é a última caixa daquela ativação).



Algumas particularidades:

- ❖ **No caso do polvo, choco e lulas:** de forma a não interferir com a qualidade das caixas (devido à tinta que estes produtos libertam), coloca-se um linner azul na caixa do CDP, transfere-se o produto da caixa do fornecedor para a caixa CDP e dobra-se o linner em modo “envelope”.



Reacondicionamento de Pescado

+LOGÍSTICA

OPL	21.3.1A	Quem:	Responsável de Produção/Operador de Balança/Operador de Abastecimento de Linha/Operador de Fim de Linha/MIZU
	31/01/2020	Quando:	Existem encomendas a reacondicionar
	versão 1	Software(s):	RAM

7

Algumas particularidades:

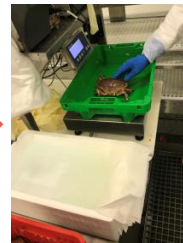
❖ No caso da sapateira, lavagante e lagosta:

1. Diluir 10 pastilhas (180 g) de sal em 3,600 ml de água.
2. Transferir o produto para a caixa do CDP.
3. Molhar uma folha de papel absorvente (*Tork*) na solução.
4. Colocar essa folha sobre o produto e etiquetar.

1



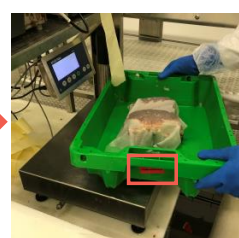
2



3



4



Nota: Ao longo de todo o processo de pesagem, sempre que o operador de balança detetar alguma não conformidade no produto, deve dirigir-se ao responsável de produção.

Nota: Uma vez que não é depositado gelo diretamente nas caixas com estes produtos, estas não passam pela linha. As mesmas terão de ser colocadas numa palete que se encontra junto ao operador de balança.

Exemplo: Foi detetada uma não conformidade na sapateira, logo este não poderá seguir para a loja.



Reacondicionamento de Pescado

+LOGÍSTICA

OPL	21.3.1A	Quem:	Responsável de Produção/Operador de Balança/Operador de Abastecimento de Linha/Operador de Fim de Linha/MIZU
	31/01/2020	Quando:	Existem encomendas a reacondicionar
	versão 1	Software(s):	RAM

8

Durante o percurso, é depositado gelo automaticamente na caixa com produto.



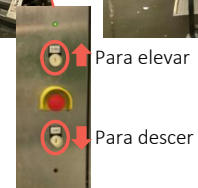
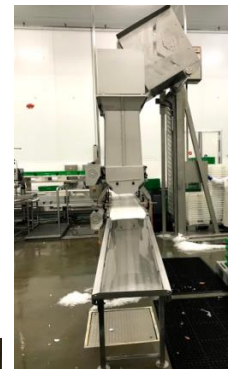
Sempre que necessário, o **MIZU** é responsável por abastecer o dispensador de gelo.



O MIZU abastece a tina com gelo no aspirador de gelo.



Posiciona a tina para abastecer o dispensador.



Pressiona sem soltar o botão para elevar a tina com gelo e volta a pressionar sem soltar para descer a tina, agora vazia.

Reacondicionamento de Pescado

+LOGÍSTICA

OPL	21.3.1A	Quem:	Responsável de Produção/Operador de Balança/Operador de Abastecimento de Linha/Operador de Fim de Linha/MIZU
	31/01/2020	Quando:	Existem encomendas a reacondicionar
	versão 1	Software(s):	RAM

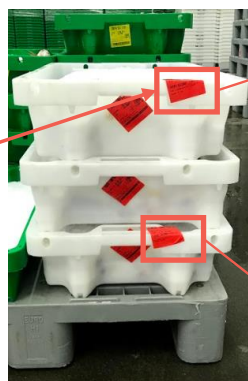
9

A cada **Operador de Fim de Linha (OFL)** é atribuída uma ou mais cores de etiquetas de caixa. Assim que deteta a etiqueta da cor correspondente no final da linha, retira-a e posiciona a caixa na paleta.



Exemplo: O OFL responsável pela cor vermelha, retira da linha a caixa com uma etiqueta vermelha assinalada (**ver local indicado na imagem ao lado** – marcando o início da ativação da balança).

Repete o mesmo para todas as caixas com etiquetas vermelhas até visualizar no fim de linha novamente uma caixa com uma etiqueta assinalada (fim da ativação).



Última caixa da ativação.


Primeira caixa da ativação.

10

Por fim, o **MIZU** transporta a paleta preenchida (com etiquetas de uma cor de uma ativação) da Câmara de Produção até à Câmara de Preparação.



Apêndice D: Ficha de Confirmação (*Process Confirmation*) do processo de preparação das encomendas de bivalves

+LOGÍSTICA		FICHA DE CONFIRMAÇÃO DE PROCESSO				v. 01			
Processo: Preparação das Encomendas dos Bivalves Procedimento: _____ Últ. Versão: 19-dez-19 Nível de Criticidade: 10		Centro de Distribuição: _____ Data: _____ Process Confirmation por: _____ Acompanhado por: _____		Operação: _____ Data Última Confirmação: _____ Confirmação Nº: _____		<small>GO ou Chefia, caso decidam acompanhar</small> 			
Intervenientes: Operador de Preparação das Encomendas de Bivalves (OPEB)									
NR.	SYM.	PONTOS DE CONFIRMAÇÃO DE PROCESSO			NOK	OK	OBSERVAÇÕES	RES.	POND.
Responsável de Produção (RP)									
1	☞	Verificar se o RP no menu principal do RAM seleciona "Produtos Encomendados" e pressiona a opção "Fechar_Pick" quando os valores correspondentes à coluna do "Stock", "Stkprj" e "QtEc" forem iguais.							
2	☞	Verificar se o RP ativa a impressão das etiquetas e o mapa de encomendas de bivalves no RAM.							
3	?	O RP sabe o procedimento e sabe onde encontrá-lo? <i>Em caso de resposta negativa acompanhar o RP ao caderno de procedimentos.</i>							
Operador de Preparação das Encomendas de Bivalves (OPEB)									
4	☞	Verificar se o OPEB distribui as caixas brancas do CDP de forma alternada do lado da caixa pelos móveis portáteis. [Nota: os lados das caixas do CDP são diferentes de forma a facilitar o encaixe das caixas em coluna para uma melhor estiva e segurança].							
5	☞	Verificar se o OPEB cola as etiquetas de caixa nas caixas brancas por ordem de posição. [Nota: cada etiqueta de caixa contém um número de posição, partindo da posição 1 à 165. Os móveis portáteis também se encontram numerados da mesma forma e, assim, a posição indicada na etiqueta terá de coincidir com a numeração dos móveis portáteis].							
6	☞	Após o responsável entregar o mapa de encomendas de bivalves ao OPEB, verificar se este recolhe a paleta correta de acordo com a descrição dos produtos especificados no mapa.							
7	☞	Verificar se o OPEB segue para a primeira posição indicada no mapa e segue a ordem discriminada no mapa.							
8	☞	Verificar se o OPEB coloca a quantidade correta (de acordo com a indicação no mapa) do produto correto na posição correta. [Nota: Cada posição suporta um peso máximo de 10 kg - sendo que cada unidade de bivalves corresponde a 1kg, salvo algumas exceções. Para lojas com mais do que 1 caixa, o operador antes de colocar o produto na caixa, deverá verificar a quantidade que já lá existe. Caso a quantidade existente já tenha atingido o limite de peso, colocar o produto na caixa correspondente à posição seguinte].							
9	☞	Verificar se o OPEB, no final de concluída a preparação das encomendas de bivalves, recolhe caixa a caixa com bivalves pela posição correta. [Nota: Todas as etiquetas de caixa contém o número da paleta correspondente. O OPEB deverá recolher as caixas por ordem decrescente de posição da paleta correspondente].							
10	☞	Verificar se o OPEB posiciona as caixas na paleta por nível e no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio.							
11	?	Questionar o OPEB como deve proceder se detetar alguma não conformidade com o produto. <i>Resposta correta: solicita o responsável de produção e este deverá solicitar o controlo de qualidade para avaliação.</i>							
12	?	O OPEB sabe o procedimento e sabe onde encontrá-lo? <i>Em caso de resposta negativa acompanhar o OPEB ao caderno de procedimentos.</i>							
13	☞	Verificar na Capa dos Procedimentos se este Procedimento e respetivos anexos / documentos adicionais se encontram atualizados à última versão.							
RESULTADO:					<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
OBSERVAÇÕES GERAIS									
<small>(não preencher após traçado)</small>									
LOCAL	INDICADORES / KPIS / FALHAS				NOK	OK	OBSERVAÇÕES	RES.	POND.