



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Daniela da Conceição Gonçalves Afonso

**Desenvolvimento e Implementação
de ferramentas de gestão e controlo
da produção numa unidade de
transformação de pescado congelado**



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Daniela da Conceição Gonçalves Afonso

**Desenvolvimento e Implementação
de ferramentas de gestão e controlo
da produção numa unidade de
transformação de pescado congelado**

Dissertação de Mestrado
Mestrado Integrado em Engenharia Biológica
Ramo Tecnologia Química e Alimentar

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Mariana Henriques
e do
Doutor Engenheiro Nuno Soares

outubro de 2016

DECLARAÇÃO

Nome: Daniela da Conceição Gonçalves Afonso

Título da dissertação: Desenvolvimento e Implementação de ferramentas de gestão e controlo da produção numa unidade de transformação de pescado congelado

Orientadores: Professora Doutora Mariana Henriques e Doutor Engenheiro Nuno Soares

Ano de conclusão: 2016

Designação do Mestrado: Mestrado Integrado em Engenharia Biológica, Ramo Tecnologia Química e Alimentar

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE

Universidade do Minho, 15 de dezembro de 2016

Assinatura: _____

"It is not the strongest of the species that survives, nor the most intelligent that survives. It is the one that is most adaptable to change"

(Charles Darwin)

Agradecimentos

Agradeço,

À Professora Mariana Henriques, enquanto minha Orientadora da Universidade do Minho, pela sua disponibilidade e por todo o apoio e orientação prestados ao longo de todo este trabalho.

Ao meu Orientador de estágio, Engenheiro Nuno Soares, pela oportunidade, por todos os conhecimentos transmitidos, pela motivação, incentivo, pela disponibilidade, compreensão e por todo o apoio prestado até à data.

Aos meus pais, por terem estado sempre presentes, por todo o esforço e dedicação. A eles o maior agradecimento de todos, por tudo o que me permitiram viver, por tudo o que prescindiram para que eu chegasse ao que alcancei até hoje. Sem eles, isto nunca seria possível. Espero no futuro conseguir retribuir tudo aquilo que fizeram por mim.

Ao meu irmão, por todos os momentos vividos, por estar sempre ao meu lado, pela paciência, amizade e por todo o apoio.

Aos meus amigos, aos de sempre ou aqueles que fui conquistando ao longo do tempo, pela amizade, pelos momentos vividos, pelo companheirismo, paciência e dedicação. Em especial quero agradecer à minha amiga Sara, que me acompanha desde o secundário e que embarcou comigo neste percurso académico, obrigado por tudo.

A todos os colaboradores da Vanibru, por me terem recebido tão bem e por se terem mostrado sempre disponíveis a ajudar-me. Em especial ao Fábio, Carla, Filipe e Ivan, um obrigado pelo apoio, colaboração, pelo excelente ambiente de trabalho, disponibilidade e por todos os bons momentos vividos.

À minha companheira de estágio, Ana, por todo o apoio, colaboração e amizade.

A todos, muito obrigado!

Resumo

Os consumidores demonstram cada vez mais interesse em produtos da pesca, reconhecendo os seus benefícios para a saúde, e associando cada vez mais o consumo destes produtos a uma alimentação saudável. Paralelamente, a transformação de pescado em diversos tipos de produtos de valor acrescentado e conseqüentemente a sua expansão no mercado ao longo do tempo, permite a valorização das diferentes espécies e o aumento do consumo *per capita* de pescado. No presente trabalho destaca-se o processamento de pescado congelado, responsável por 29 % de pescado comercializado globalmente, correspondendo à maior parcela de todo o tipo de pescado transformado.

A realização do trabalho na unidade transformadora Vanibru teve como principal objetivo o apoio na gestão da produção de pescado congelado. Para tal, foi necessário proceder a ações de planeamento e controlo de produção, envolvendo a elaboração de planos de produção, a criação e atualização de etiquetas para o produto acabado e de todo o fluxo documental (fichas técnicas de produção, de produto acabado e fichas de custos). Procedeu-se também à otimização do processo de transformação do camarão de modo a tornar este processo contínuo, garantindo um teor de vidragem equivalente ao processo original (entre 15 % a 20 %).

De modo a ir ao encontro dos objetivos definidos, realizou-se o cálculo das produtividades por etapa para cada produto auxiliando, desta forma, o preenchimento do plano de produção. Relativamente ao controlo da produção houve a necessidade de criar uma ficha de produto, para facilitar a atualização e criação de etiquetas para o produto acabado, bem como de todo o fluxo documental, tendo-se atualizado e criado, aproximadamente, 50 etiquetas e 300 fichas. A informação referente às fichas técnicas de produção, produto acabado e fichas de custos foi reunida numa “plataforma” com o intuito de facilitar a consulta das mesmas por parte dos destinatários principais.

No que diz respeito à otimização do processo de transformação do camarão, constatou-se ser possível a realização deste processamento em contínuo. Concluindo-se, desta forma, que os tempos de passagem no túnel e de imersão no tanque do produto em estudo que melhor otimizaram este processo foram 4,7 min e 93 s, respetivamente.

Palavras-chave: Pescado; Indústria Transformadora; Pescado congelado; Gestão da Produção; Otimização

Abstract

Consumers have shown increasing interest in fishery products, recognizing its health benefits, and involving more and more the consumption of these products to a healthy diet. At the same time, processing seafood into various types of value-added products and therefore its expansion in the market over time, allows the appreciation of the different species and the increase in per capita consumption of seafood. The present study highlights the processing of frozen seafood, accounting for 29 percent of the seafood traded globally, corresponding to the largest proportion of all types of processed seafood.

The completion of this report on the processing plant Vanibru aimed to support the management of the frozen seafood production. To this end, it was necessary to undertake planning actions and production control, involving the elaboration of production plan, the creation and update of labels for the finished product and the entire document flow (datasheets of production, datasheets of finished product and chips of the cost). It was also a goal to optimize the transformation process of the shrimp to make this continuous process, ensuring a glazing content equivalent to the original process (between 15 percent and 20 percent).

In order to meet the defined objectives, productivities were determined by aiding a step for each product, thereby completing the production plan. Regarding the control of production, it was necessary to create a product sheet, to facilitate the updating and creating labels for the finished product, as well as the entire document flow, having updated and created approximately 50 tags and 300 sheets. The information related to the technical production of sheets, finished product and cost sheets was gathered in a “platform” in order to facilitate their visualization, by the main recipients.

With respect to optimizing the shrimp processing process, it found to be possible to carry out this process in continuous. Concluding, therefore, the passage of time in the tunnel and the immersion time in the tank in the product at best optimized study this process were 4.7 min and 93 s, respectively.

Keywords: Seafood; Seafood industry; Frozen seafood; Production Management; Optimizatio

Índice

| | |
|--|-------------|
| Índice de Tabelas | xv |
| Índice de Figuras | xvii |
| Lista de Símbolos e Abreviaturas..... | xix |
| 1. Enquadramento | 1 |
| 1.1. Vanibru – Comércio de Produtos Alimentares, Lda..... | 3 |
| 1.2. Motivação e Objetivos..... | 3 |
| 2. Introdução | 5 |
| 2.1. Caracterização do Pescado..... | 7 |
| 2.1.1. Classificação | 7 |
| 2.1.2. Informação Nutricional..... | 7 |
| 2.1.2.1. Água..... | 8 |
| 2.1.2.2. Proteínas | 9 |
| 2.1.2.3. Lípidos..... | 9 |
| 2.1.2.4. Hidratos de Carbono | 9 |
| 2.1.2.5. Minerais e Vitaminas..... | 10 |
| 2.2. Perigos associados ao pescado..... | 10 |
| 2.2.1. Perigos Biológicos..... | 10 |
| 2.2.1.1. Bactérias Patogénicas | 11 |
| 2.2.1.2. Vírus..... | 12 |
| 2.2.1.3. Parasitas..... | 13 |
| 2.2.2. Perigos Químicos..... | 14 |
| 2.2.2.1. Metais Pesados..... | 15 |
| 2.2.2.2. Dioxinas e PCBs..... | 18 |
| 2.2.2.3. Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs)..... | 19 |
| 2.2.3. Perigos Físicos..... | 20 |
| 2.3. Apresentação do Setor do Pescado | 20 |
| 2.3.1. A nível mundial | 22 |
| 2.3.2. Em Portugal..... | 24 |
| 2.4. Aquicultura..... | 27 |

| | |
|--|-----------|
| 2.5. Indústria Transformadora dos Produtos de Pesca e Aquicultura | 28 |
| 2.6. Processo de Transformação do Pescado | 32 |
| 2.6.1. Receção de Matérias Primas | 34 |
| 2.6.2. Amaciamento | 35 |
| 2.6.3. Desagregação | 37 |
| 2.6.4. Lavagem | 38 |
| 2.6.5. Túnel de Congelação | 38 |
| 2.6.6. Vidragem | 39 |
| 2.6.7. Embalamento | 41 |
| 2.6.8. Etiquetagem | 42 |
| 2.6.9. Paletização | 45 |
| 2.6.10. Armazenamento | 45 |
| 2.7. Gestão da Produção | 45 |
| 3. Desenvolvimento e Implementação de ferramentas de gestão e controlo da produção numa unidade de transformação de pescado congelado | 47 |
| 3.1. Planeamento da produção | 49 |
| 3.2. Controlo da produção | 52 |
| 3.2.1. Fichas Técnicas de Produção | 55 |
| 3.2.2. Fichas Técnicas de produto acabado | 55 |
| 3.2.3. Fichas de Custos | 58 |
| 3.2.4. Desenvolvimento de uma “plataforma” | 58 |
| 3.2.5. Criação/Alteração de etiquetas para o produto acabado | 61 |
| 3.3. Otimização dos processos de transformação | 63 |
| 4. Conclusões | 75 |
| Referências Bibliográficas | 79 |
| Anexos | 83 |
| Anexo I – Exemplo de uma Ficha de Produto | 85 |
| Anexo II - Boletim de registo “ordem de produção” | 86 |
| Anexo III – Exemplo do documento de produtividades | 88 |
| Anexo IV – Exemplo de uma Ficha Técnica de Produção | 89 |
| Anexo V – Exemplo de uma Ficha Técnica de produto acabado | 90 |
| Anexo VI – Exemplo de uma Ficha de Custo | 91 |

Índice de Tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Principais bactérias patogénicas associadas ao pescado (Ryder et al., 2014; Soares et al., 2015) | 11 |
| Tabela 2 – Parasitas de maior preocupação no pescado divididos por grupos. Adaptado de (FDA, 2011; Soares et al., 2015) | 13 |
| Tabela 3 – Teores máximos permitidos de mercúrio no pescado (“Regulamento (CE) N°1881/2006,” 2006)(“Regulamento (UE) N°420/2011,” 2011)..... | 16 |
| Tabela 4 - Teores máximos permitidos de cádmio no pescado (“Regulamento (CE) N°1881/2006,” 2006; “Regulamento (UE) N°420/2011,” 2011) | 17 |
| Tabela 5 - Teores máximos permitidos de chumbo no pescado (“Regulamento (CE) N°1881/2006,” 2006; “Regulamento (UE) N°420/2011,” 2011)..... | 18 |
| Tabela 6 - Teores máximos permitidos de dioxinas e somatório de dioxinas e PCB sob a forma de dioxinas no pescado (“Regulamento (CE) N°1881/2006,” 2006; “Regulamento (UE) N°420/2011,” 2011) | 19 |
| Tabela 7 - Teores máximos permitidos de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no pescado (“Regulamento (CE) N°1881/2006,” 2006; “Regulamento (UE) N°420/2011,” 2011)..... | 20 |
| Tabela 8 – Consumo médio anual <i>per capita</i> de pescado em Portugal, na Europa e no Mundo relativo ao ano 2011 (Araújo, 2016) | 22 |
| Tabela 9 - Produção mundial (Mt) de pescado e formas de utilização. Adaptado de (Food and Agriculture Organization, 2016) | 23 |
| Tabela 10 - Estimativa da quantidade (toneladas) das principais espécies capturadas entre janeiro e março de 2015 (Araújo, 2016) | 25 |
| Tabela 11– Quantidades produzidas de produtos (toneladas) provenientes da pesca e aquicultura, pela indústria transformadora em Portugal (INE, 2014)..... | 31 |
| Tabela 12 - Quantidades vendidas (toneladas) e valor das vendas de produtos provenientes da pesca e aquicultura, pela indústria transformadora em Portugal (INE, 2014) | 31 |
| Tabela 13 - Volume de negócios e Valor Acrescentado Bruto a preço de mercado (VABpm) da indústria transformadora da pesca e aquicultura em Portugal (INE, 2014)..... | 32 |
| Tabela 14 – Temperatura mínima para o crescimento de bactérias patogénicas associadas ao pescado. Adaptado de (FDA, 2011) e (Ryder et al., 2014) | 36 |

| | |
|---|----|
| Tabela 15 -Informações obrigatórias sobre a categoria de arte de pesca (“Regulamento (UE) N.º1379/2013,” 2013) | 44 |
| Tabela 16 – Resultados obtidos referentes à percentagem de vidragem para condições distintas (canastros 1, 2 e 3) | 66 |
| Tabela 17 - Resultados obtidos relativos à percentagem de perda de massa para canastros diferentes, com e sem proteção (canastros 4, 5 e 6) | 68 |
| Tabela 18 – Resultados obtidos para os canastros 4,5 e 6 referentes à percentagem de vidragem | 68 |
| Tabela 19 - Resultados obtidos relativos à percentagem de vidragem para canastros com quantidades diferentes de camarões (canastros 7 e 8) | 72 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Distribuição energética, em %, da sardinha (A) e do carapau (B)(INSA, 2016a, 2016b). | 8 |
| Figura 2 – Quantidade (t) de pescado produzido mundialmente através de pesca de captura e aquicultura (Engle, 2016). | 27 |
| Figura 3 – Fluxograma da comercialização dos produtos de pesca e aquicultura (MADRP-DGPA, 2013)..... | 29 |
| Figura 4 – Fluxograma referente ao processo de transformação de pescado congelado na unidade de produção Vanibru. | 33 |
| Figura 5 – Matéria-prima congelada em bloco (pota)..... | 35 |
| Figura 6 – Instrumento utilizado na desagregação manual. | 37 |
| Figura 7 – Imagem ilustrativa de uma prensa utilizada na unidade transformadora Vanibru. | 37 |
| Figura 8 – Produto (salmão) sem vidragem (A) e produto envolvido por uma camada de gelo (vidragem) (B). | 40 |
| Figura 9 – Diferentes tipos de embalagem realizado na Vanibru: a granel (a), higienizada (b), em cuvete (c) e em saco (d). | 42 |
| Figura 10 -Diferentes zonas de captura determinadas pela FAO (Acope, n.d.). | 44 |
| Figura 11 – Esquemática do processo de transformação ou de conversão (Formando, 2005). | 46 |
| Figura 12 – Ilustração das várias entradas necessárias ao planeamento da produção..... | 49 |
| Figura 13 – Imagem retirada de uma folha de cálculo do Excel da unidade de transformação Vanibru que relaciona o stock e a quantidade de produto vendido. | 50 |
| Figura 14 – Plano de produção praticado na unidade transformadora Vanibru..... | 51 |
| Figura 15 - Menu geral da plataforma criada na unidade transformadora Vanibru. | 60 |
| Figura 16 – Submenu das fichas técnicas de produção..... | 60 |
| Figura 17 – Submenu das fichas técnicas de produto acabado. | 61 |
| Figura 18 – Submenu das fichas de custos..... | 61 |
| Figura 19 – Exemplo de uma etiqueta elaborada na unidade transformadora Vanibru..... | 62 |
| Figura 20 – Exemplo de uma etiqueta de matéria-prima que será transformada em produto.... | 62 |
| Figura 21 – Fluxograma do processo de transformação do camarão em estudo. | 63 |

| | |
|---|----|
| Figura 22 - Imagem ilustrativa referente à colocação do canastro à entrada do último tapete do túnel de congelação..... | 66 |
| Figura 23 - Imagens alusivas à saída do canastro com camarões do túnel de congelação (A) dirigindo-se diretamente para o tanque de vidragem (B). | 66 |
| Figura 24 – Imagem dos canastros com camarões expostos na câmara frigorífica: (A) canastro protegido com saco plástico; (B) canastro sem proteção de plástico; (C) canastro sem proteção de plástico, mas os camarões encontram-se revestidos com gelo..... | 67 |
| Figura 25 – Relação entre a vidragem (%) e os diferentes tempos (min) de passagem dos canastros no túnel de congelação..... | 69 |
| Figura 26 - Relação entre a vidragem (%) e os diferentes tempos de imersão (s). | 71 |
| Figura 27 – Fluxograma obtido da otimização do processo de transformação do camarão. | 73 |
| | |
| Figura. I – Exemplo de uma ficha de produto realizada na unidade transformadora Vanibru..... | 85 |
| Figura. II – Boletim de registo “ordem de produção” (frente) praticado na unidade transformadora Vanibru. | 86 |
| Figura. III - Boletim de registo “ordem de produção” (verso) praticado na unidade transformadora Vanibru. | 87 |
| Figura. IV – Alguns exemplos de produtividades calculadas para diferentes produtos na unidade transformadora Vanibru. | 88 |
| Figura. V – Exemplo de uma ficha técnica de produção de um produto transformado na empresa Vanibru. | 89 |
| Figura. VI – Exemplo de uma ficha técnica de produto acabada da unidade transformadora Vanibru. | 90 |
| Figura. VII – Exemplo de uma ficha de custo de um produto acabado realizada na unidade transformadora Vanibru. | 91 |

Lista de Símbolos e Abreviaturas

DGRM Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos

FAO *Food and Agriculture Organization of the United Nations*

FDA *Food and Drug Administration*

HACCP *Hazard Analysis Critical Control Point*

INE Instituto Nacional de Estatística

PAHs Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos

PCBs Bifenilpoliclorados

PCP Política Comum das Pescas

t Tempo

T Temperatura

TAC Total Admissível de Capturas

UE União Europeia

VABpm Valor Acrescentado Bruto a preço de mercado

1. Enquadramento

Neste capítulo realiza-se um enquadramento do trabalho onde se descreve de uma forma geral a empresa na qual foi realizado o presente trabalho. Refere-se a motivação subjacente ao tema, bem como os principais objetivos deste trabalho.

1.1. Vanibru – Comércio de Produtos Alimentares, Lda.

A *Vanibru – Comércio de Produtos Alimentares, Lda*, localizada na cidade de Braga, iniciou a sua atividade industrial em 1981. É uma empresa especializada no comércio por grosso de produtos alimentares, especialmente vocacionada para os sectores hoteleiro e de restauração. Desde 2012 desenvolve também uma atividade industrial na área de transformação de pescado numa unidade, igualmente, em Braga. Esta nova unidade é constituída por uma área destinada à transformação do pescado congelado e duas câmaras de refrigeração.

A empresa atualmente possui cerca de 200 referências de pescado, de entre os quais, peixes (como por exemplo, sardinha, peixe vermelho, raia, pescada), crustáceos (camarões) e moluscos (amêijoas, lula).

1.2. Motivação e Objetivos

O pescado é considerado um dos alimentos mais promissores para o futuro da humanidade, devido ao seu crescimento relativamente rápido, à sua excelente qualidade nutricional, à sua relação direta com bons hábitos alimentares. Pode dizer-se que o pescado é um componente importante, ou mesmo indispensável, de dietas equilibradas e variadas, principalmente pelo seu teor elevado em proteínas, lípidos insaturados, vitaminas e sais minerais. É assim previsível que o pescado venha a ter um papel cada vez mais relevante na dieta da humanidade. O futuro passará, inevitavelmente, por um melhor aproveitamento dos recursos existentes, por menores desperdícios, pela busca de novas espécies, pelo desenvolvimento da aquicultura, pela criação de novos produtos (Vaz-Pires, 2006).

Este alimento é um produto perecível que se não for tratado corretamente pode-se tornar num produto impróprio para consumo e, possivelmente, perigoso para a saúde, devido ao desenvolvimento de microrganismos e às alterações na sua composição química e enzimática. De modo a diminuir a deterioração do pescado este é submetido a processos de refrigeração e congelação. Nestes processos ocorre a formação de gelo pelo que a quantidade de água do produto diminui. Ou seja, ocorre um decréscimo da taxa de crescimento de bactérias e da velocidade a que as reações enzimáticas ocorrem (Garthwaite, n.d.).

A *Vanibru – Comércio de Produtos Alimentares, Lda* transforma apenas pescado previamente congelado a bordo de navios-fábrica. Nas instalações da unidade transformadora, a matéria-prima é submetida a um processo de transformação em contínuo constituído, em geral, por desagregação, vidragem e embalagem. Todo este processo respeita e é controlado segundo os princípios de Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos (HACCP).

Devido ao facto de a unidade de transformação ser recente surge a oportunidade de consolidar em ferramentas práticas os sistemas de controlo de produção, manutenção e custeio da unidade industrial de transformação de pescado congelado.

Tornou-se assim, o objetivo principal deste trabalho o apoio na **gestão da produção**, envolvendo as seguintes ações:

- **Planeamento da produção** – preparação de planos de produção e atualização do inventário;
- **Controlo da produção** – monitorização e registo das ordens de fabrico e a sua análise (produtividade), atualização e desenvolvimento de novos documentos (fichas técnicas de produção, fichas técnicas de produto acabado e fichas de custos) e etiquetas de produto acabado;
- **Otimização do processo de transformação do camarão.**

2. Introdução

Neste capítulo inclui-se diversos subcapítulos referentes ao pescado: caracterização, perigos (biológicos, químicos e físicos) associados, apresentação do setor do pescado e aquicultura a nível mundial e em Portugal e procede-se à apresentação da indústria transformadora dos produtos de pesca e aquicultura. O último subcapítulo refere-se a um exemplo de processo de transformação de pescado praticado na unidade transformadora Vanibru, onde se abordam, detalhadamente, as etapas referentes a este.

2.1. Caracterização do Pescado

2.1.1. Classificação

A denominação pescado engloba, neste trabalho, três categorias de organismos – peixes, crustáceos e moluscos – cada um deles pertencente a um filo diferente no reino Animalia.

Em termos taxonómicos, a maioria das espécies de peixes, comercialmente relevantes, pertencem ao filo Chordata, que é dividida em diferentes classes. Um exemplo, é a classe Chondrichthyes, peixes cartilaginosos, dado que o esqueleto dos peixes é inteiramente composto de cartilagem (Auerbach, 2011; Huss, 1995).

Os crustáceos pertencem ao filo Arthropoda e à subfilo Crustacea. Dentro deste subfilo, a classe Malacostraca destaca-se por ser a que tem o maior número de espécies conhecidas. Esta classe inclui camarões, caranguejos e lagostas (Saxena, 2005).

Por fim, os moluscos pertencem ao filo Mollusca, que é dividido em várias classes. Moluscos bivalves, como mexilhões, ostras, vieiras, e amêijoas, pertencem à classe Bivalvia e os moluscos cefalópodes, que incluem a lula, polvo, choco, pertencem à classe Cephalopoda ou Siphonopoda (Auerbach, 2011).

2.1.2. Informação Nutricional

A composição química do pescado varia de espécie para espécie, assim como entre indivíduos da mesma espécie. Entre os vários fatores que contribuem para esta variação destacam-se a fase do ciclo reprodutivo, a idade, o sexo, o ambiente e a estação do ano, sendo notavelmente estreita a sua ligação com a alimentação, as migrações e as alterações sexuais associadas à desova (Ribeiro, 2012).

O pescado e os produtos à base do pescado constituem uma fonte valiosa de nutrientes essenciais para uma alimentação saudável e equilibrada. Este género alimentício é composto, essencialmente, por água (variando entre 60 a 70 % nos peixes mais gordos e 80 a 85 % nos mais magros), lípidos (entre 0,1 a 25 %) e proteínas (cerca de 10 % nos moluscos, entre 15 a 23 % no

pescado em geral, incluindo o azoto não proteico). Existem ainda hidratos de carbono (0,01 a 0,7 %), vitaminas (essencialmente as lipossolúveis A, D, E e K e as vitaminas B1, B12 e C) e sais minerais (entre 0,9 a 2 %, principalmente sódio (Na), potássio (K), cálcio (Ca), ferro (Fe) e fósforo (P)) (Vaz-Pires, 2006).

As percentagens destes componentes têm importância na definição do seu valor nutritivo, nas propriedades funcionais, nas características sensoriais, bem como na sua estabilidade durante o armazenamento.

Na Figura 1 é possível verificar a distribuição energética, em %, da sardinha e do carapau, duas das principais espécies capturadas em Portugal (Araújo, 2016). Este exemplo ilustra, ainda, uma das principais diferenças na composição de um peixe magro e de um peixe gordo – o seu teor em ácidos gordos.

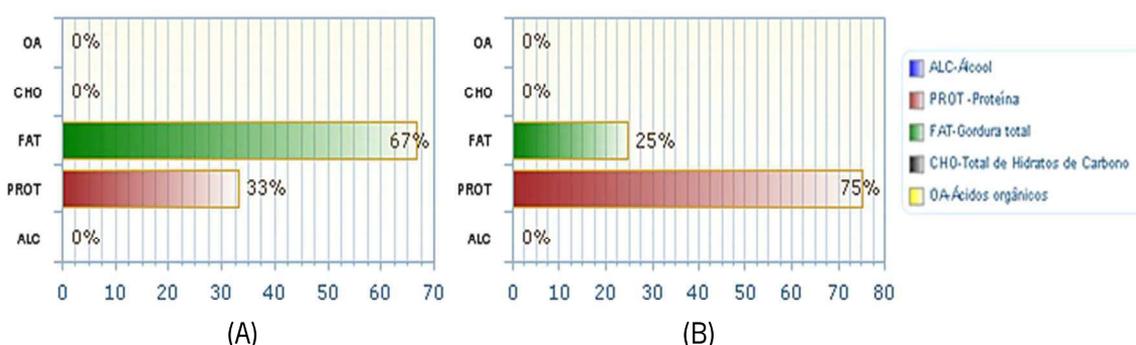


Figura 1 – Distribuição energética, em %, da sardinha (A) e do carapau (B)(INSA, 2016a, 2016b).

2.1.2.1. Água

A água é um dos componentes do peixe que apresenta maiores variações relacionadas com as espécies e as épocas do ano. O seu conteúdo varia inversamente com a percentagem de gordura, isto é, o conteúdo de água é mais elevado em espécies de baixo teor de gordura do que em peixes gordos (Soares et al., 2015). A percentagem de água nos moluscos é superior à dos peixes e crustáceos (Soares et al., 2015).

O conteúdo absoluto de água presente nos alimentos apresenta-se, normalmente, em duas formas: água livre, ou disponível, e água ligada, ou não disponível (Soares et al., 2015). A água que não está ligada a nenhum dos componentes, tais como proteínas ou hidratos de carbono, encontra-se disponível para o crescimento de microrganismos (Soares et al., 2015).

A água, devido ao facto de ser o componente de maior quantidade, apresenta influência na qualidade do pescado, afetando a textura e o sabor. Por outro lado, relaciona-se com a durabilidade, pois quanto maior o conteúdo de água não ligada mais facilmente se inicia o processo de deterioração.

2.1.2.2. Proteínas

As proteínas do pescado apresentam um elevado valor biológico na nutrição humana, na medida em que contêm todos aminoácidos essenciais. Para além disto, possuem uma digestibilidade bastante superior à da carne, ou seja, para a mesma quantidade de proteína ingerida, o organismo humano digere e assimila muito mais eficazmente as proteínas do pescado (Ribeiro, 2012; Vaz-Pires, 2006).

2.1.2.3. Lípidos

Muitas vezes referidos como gorduras, os lípidos incluem gorduras, óleos e outros compostos de ácidos gordos (Soares et al., 2015).

No que respeita à quantidade de gordura, os peixes podem ser classificados como: magros (< 3,5 %), intermédios (entre 3,5 a 5 %) e gordos (> 5 %) (Ribeiro, 2012). Nos peixes magros, os lípidos são acumulados principalmente no fígado; e nos gordos, entre as camadas musculares e sob a pele. São exemplos de peixes magros a pescada, a maruca, a abrótea, a corvina e de peixes gordos o atum, a cavala, a sarda, a sardinha. Relativamente aos peixes intermédios (pargo, o salmonete, o salmão, o peixe-espada), a quantidade de gordura é variável com a fase do ciclo de vida (são geralmente mais magros após a época de reprodução) (Ribeiro, 2012). Importa ainda referir o baixo colesterol e alto teor de ácidos gordos insaturados que o pescado apresenta.

A fração lipídica do pescado assume relevância ao nível da qualidade e do sabor do pescado. Em relação à qualidade, as gorduras podem ser responsáveis por transmitirem odor desagradável, na medida em que estas oxidam rápido e facilmente. O sabor do peixe é mais apreciado quando o teor de lípidos é mais elevado (peixes gordos) (Ribeiro, 2012).

2.1.2.4. Hidratos de Carbono

Os hidratos de carbono são substâncias que contêm apenas elementos de carbono, hidrogénio e oxigénio. Este grupo de substâncias inclui açúcares, amidos e celulosas (Soares et al., 2015). Estes componentes têm como funções servir como rápida fonte de energia, em especial para o músculo e para o cérebro, estando presentes em quantidades muito reduzidas no pescado. Em moluscos como o mexilhão, a percentagem de hidratos de carbono situa-se entre 1 a 3 %, mas nos peixes é sempre muito mais reduzida, concentrando-se no fígado na forma de glicogénio (Pires, 2006).

2.1.2.5. Minerais e Vitaminas

O pescado é uma boa fonte de minerais e vitaminas para uma dieta saudável.

Nos peixes, os minerais mais frequentes são o sódio, potássio, cálcio, ferro, fósforo, enxofre, cobre, magnésio, selénio, cobalto e flúor. O pescado de água salgada é também rico em iodo e bromo (Ribeiro, 2012).

A concentração de minerais no pescado é influenciada por um conjunto de fatores, tais como, diferenças biológicas (espécie, tamanho, idade, sexo e maturidade sexual), fonte alimentar e ambiente (composição química da água, salinidade, temperatura e contaminantes).

Em relação às vitaminas, estas podem ser divididas em dois grupos: vitaminas que são solúveis em gordura, tais como as vitaminas A, D, E e K; e as que são solúveis em água, como por exemplo, as vitaminas B e C (Soares et al., 2015). Geralmente, o pescado é uma boa fonte de vitamina B e no caso de espécies gordas também de vitaminas A e D.

As condições de processamento e de armazenamento tornam-se importantes para preservar o teor de vitaminas naturais do pescado, dado que as vitaminas podem ser sensíveis a fatores como a luz, o calor, a temperatura e o tempo de armazenamento (Soares et al., 2015).

2.2. Perigos associados ao pescado

2.2.1. Perigos Biológicos

Os perigos biológicos no pescado incluem bactérias patogénicas, vírus e parasitas.

2.2.1.1. Bactérias Patogénicas

As bactérias patogénicas são os principais agentes responsáveis por casos de infeções/intoxicações alimentares. As infeções alimentares caracterizam-se pela ingestão de bactérias viáveis que se multiplicam no interior do organismo humano. Já as intoxicações alimentares são originadas pela ingestão de alimentos previamente contaminados com toxinas produzidas por bactérias patogénicas que se encontram em elevado número nos alimentos.

O habitat natural das bactérias patogénicas varia e, com base na sua ecologia, as bactérias podem ser agrupadas em três grupos distintos (Tabela 1): bactérias indígenas para o ambiente aquático, bactérias indígenas ao ambiente em geral e bactérias de origem animal/humana (Ribeiro, 2012; Ryder et al., 2014).

Tabela 1 - Principais bactérias patogénicas associadas ao pescado (Ryder et al., 2014; Soares et al., 2015)

| Grupo | Bactéria |
|---|--|
| Bactérias indígenas para o ambiente aquático | <i>Clostridium botulinum</i> (tipo B, E e F) |
| | <i>V.cholerae</i> |
| | <i>V.parahaemolyticus</i> |
| | <i>V.vulnificus</i> |
| Bactérias de origem animal/humana | <i>Plesiomonas shigelloides</i> |
| | <i>Salmonella spp.</i> |
| | <i>Shigella spp.</i> |
| | <i>Escherichia coli</i> |
| | <i>Campylobacter jejuni</i> |
| Bactérias indígenas ao ambiente | <i>Yersinia enterocolitica</i> |
| | <i>Staphylococcus aureus</i> |
| | <i>Listeria monocytogenes</i> |
| | <i>Clostridium botulinum</i> (tipo A e B) |
| | <i>Clostridium perfringens</i> |
| | <i>Staphylococcus aureus</i> |

As bactérias que são indígenas para o ambiente aquático e para o ambiente em geral podem estar associadas à fase de produção primária dos peixes (aquicultura ou recolha de peixes) (Ryder et al., 2014). As bactérias derivadas do ambiente em geral ou a partir do animal/humano podem ser introduzidas como resultado de contaminação durante a manipulação e processamento do pescado (Ryder et al., 2014).

As bactérias patogénicas indígenas para o meio aquático estão, naturalmente, presentes no pescado vivo. Estas bactérias encontram-se, normalmente, em baixas quantidades com exceção dos vibrios marinhos, e o risco de causarem doença é normalmente baixo a não ser que ocorra crescimento depois da captura. Os Vibrios marinhos como o *V. parahaemolyticus* e *V. vulnificus* podem ser isolados em grandes quantidades em crustáceos e em peixes que se alimentam destes, em águas tropicais e durante os meses de verão em zonas temperadas (Ribeiro, 2012).

Relativamente às bactérias indígenas ao ambiente, estas podem ser encontradas no solo, poeira, vegetação, água e em várias superfícies de contato com alimentos. Estas bactérias existem, frequentemente, em pequenas quantidades nos peixes (Ryder et al., 2014). O pescado é facilmente contaminado pelas bactérias *Clostridium botulinum* (tipos A e B) e *Listeria monocytogenes* (Ribeiro, 2012).

A fim de evitar o crescimento microbiano, há uma série de estratégias que podem ser aplicadas, nomeadamente, a congelação, secagem e adição de solutos ou iões.

2.2.1.2. Vírus

Os vírus são microrganismos de pequenas dimensões (25 a 70 nm) que apenas se conseguem reproduzir no interior de um hospedeiro e, como tal, o número de partículas virais permanece constante no alimento (Soares et al., 2015). O ambiente marinho encontra-se repleto de vírus, que representam a mais abundante forma de vida no mar, embora nenhum deles seja patogénico para o Homem (Ribeiro, 2012).

Os vírus associados a doenças de origem alimentar são designados de vírus entéricos (têm origem no trato gastrointestinal dos seres humanos) e a sua presença no pescado deve-se, essencialmente, a más condições higiénicas dos manipuladores e/ou à má qualidade da água (contaminação do ambiente aquático por águas residuais) (Ryder et al., 2014).

As principais viroses transmitidas pelo consumo de pescado são aquelas provocadas pelo vírus Norwalk e vírus da hepatite A (Ribeiro, 2012).

As gastroenterites de origem alimentar provocadas por este microrganismo são especialmente causadas pelo consumo de moluscos bivalves contaminados (Ribeiro, 2012).

Em geral, os vírus apresentam uma maior resistência aos parâmetros de conservação e processamento do que as bactérias patogênicas. Ou seja, os vírus permanecem estáveis à temperatura de refrigeração e à temperatura de congelamento, provocando apenas um ligeiro aumento da taxa de inativação (Soares et al., 2015). O consumo de moluscos bivalves crus ou mal confeccionados (principalmente ostras) são a principal fonte de contaminação vírica associada ao pescado (Soares et al., 2015).

2.2.1.3. Parasitas

Os parasitas são frequentemente encontrados no pescado (à exceção dos moluscos bivalves), sendo divididos em três grupos: os nematodos, cestodes e trematodos (Ribeiro, 2012; Soares et al., 2015).

Na Tabela 2, encontram-se os parasitas de maior preocupação no pescado.

Tabela 2 – Parasitas de maior preocupação no pescado divididos por grupos. Adaptado de (FDA, 2011; Soares et al., 2015)

| Parasitas | |
|-------------------|-------------------------------|
| Nematodos | <i>Anisakis spp.</i> |
| | <i>Pseudoterranova spp.</i> |
| | <i>Eustrongylides spp.</i> |
| | <i>Gnathostoma spp.</i> |
| Cestodos | <i>Diphyllobothrium spp.</i> |
| Trematodos | <i>Heterophyetes spp.</i> |
| | <i>Nanophyetes salmincola</i> |
| | <i>Chlonorchis sinensis</i> |
| | <i>Opisthorchis spp.</i> |
| | <i>Metagonimus spp.</i> |
| | <i>Paragonimus spp.</i> |

Em geral, a infestação em humanos deve-se ao consumo de pescado parasitado que se consome cru ou mal confeccionado, ou seja, incapaz de provocar a morte dos parasitas. De modo a proceder à eliminação dos parasitas presentes nos alimentos, recorre-se à congelação e ao tratamento térmico (a 60 °C durante 1 minuto). Porém, a eficácia da congelação depende de diversos fatores, tais como (FDA, 2011):

- Tipo de pescado;
- Tipo de parasita presente no pescado;
- Temperatura de congelação;
- Período de tempo necessário para congelar o pescado;
- Período de tempo durante o qual o pescado se mantém congelado.

A temperatura do processo de congelação, o período de tempo que o peixe é mantido congelado, e o tipo de parasita parecem ser os fatores mais importantes (FDA, 2011).

2.2.2. Perigos Químicos

Os perigos químicos referem-se a pesticidas, metais pesados, medicamentos veterinários, dioxinas, bifenilpoliclorados (PCBs), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs), alergénicos, aditivos alimentares, materiais e objetos plásticos em contacto com géneros alimentícios e resíduos de produtos de higienização e compostos químicos provenientes de equipamentos (Soares et al., 2015).

De acordo com o Regulamento (CE) N° 1881/2006, os contaminantes químicos mais relevantes no pescado são os metais pesados (Chumbo, Cádmio e Mercúrio), dioxinas e PCBs e PAHs.

Segundo Ryder et al. (2014) os compostos químicos não são tóxicos, no entanto, existem concentrações que representam toxicidade para a saúde pública.

O Regulamento (CE) N° 1881/2006 fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios, entre eles os teores máximos de determinados metais pesados no pescado, nomeadamente do mercúrio, cádmio e chumbo (Tabela 3, Tabela 4 e Tabela 5), dioxinas e PCBs (Tabela 6) e PAHs (Tabela 7).

2.2.2.1. Metais Pesados

A presença de metais pesados no meio aquático deve-se não só à mão do Homem, mas também a fenômenos naturais. O aparecimento natural destes compostos químicos deve-se ao vulcanismo marinho, a anomalias geológicas e a eventos geotérmicos (Ribeiro, 2012). A distribuição entre a concentração de metais pesados de origem natural e antropogénica no pescado depende do elemento, da espécie e da zona de captura (Ryder et al., 2014).

O pescado contamina-se com certas quantidades de metais pesados a partir da ingestão de alimentos contaminados com estes elementos e através da água que passa pelas suas brânquias (Ribeiro, 2012).

Em mar aberto, que ainda não é, praticamente, afetado pela poluição, o pescado pode ser afetado, principalmente, por metais pesados de origem natural. Em áreas moderadas ou altamente poluídas, como os mares que não têm intercâmbio suficiente com os oceanos do mundo, os estuários, os rios, os lagos e especialmente em lugares com estreita proximidade com as atividades industriais, as concentrações de metais pesados encontrados no pescado excedem as concentrações naturais (Ryder et al., 2014).

A acumulação de metais pesados leva o seu tempo, resultando numa concentração alta em peixes que vivem muitos anos e que, por conseguinte, são peixes tendencialmente maiores. Assim, espécies com uma vida longa e que sejam predadoras tendem a acumular grandes quantidades de metais pesados em diferentes órgãos. Peixe-vermelho, perca-do-Nilo, linguado, atum, tubarão e espadarte são exemplos de espécies predadoras que podem chegar aos 25 anos, apresentando assim uma grande probabilidade de acumular excessivamente estes contaminantes (Ribeiro, 2012).

Mercúrio

O mercúrio surge no ambiente como resultado de processos de origem natural, como por exemplo, degaseificação da crosta terrestre incluindo terra, vulcões, rios e oceanos, ou da atividade humana, através do uso de produtos químicos na agricultura, de produtos farmacêuticos, por exemplo (Ribeiro, 2012).

Este metal encontra-se presente na natureza sob as mais diversas formas químicas, nomeadamente, na forma elementar, na forma de compostos inorgânicos (combinado com cloro,

enxofre ou oxigénio) e, por fim, na forma de compostos orgânicos (metilmercúrio, dimetilmercúrio, etilmercúrio e fenilmercúrio), implicando uma variação da sua toxicidade (Soares et al., 2015).

O mercúrio elementar apresenta-se no estado líquido à temperatura ambiente, contudo, devido à sua elevada volatilidade, passa facilmente para a fase de vapor. Este gás permanece na atmosfera e pode depositar-se no ambiente aquático, transformando-se em metilmercúrio. Este composto entra na cadeia alimentar aquática (envolvendo plâncton, peixes herbívoros e, finalmente, os peixes carnívoros), acumulando-se, deste modo, no pescado, essencialmente nas espécies predadoras (Ribeiro, 2012; Soares et al., 2015).

Na Tabela 3, encontram-se os teores máximos permitidos de mercúrio no pescado.

Tabela 3 – Teores máximos permitidos de mercúrio no pescado (“Regulamento (CE) N.º1881/2006,” 2006)(“Regulamento (UE) N.º420/2011,” 2011)

| Géneros alimentícios | Teores máximos (mg/kg de peso fresco) |
|---|--|
| Produtos da pesca e parte comestível do peixe, com exceção das espécies referidas no ponto a seguir. Para os crustáceos, o teor máximo aplica-se à parte comestível dos apêndices e do abdómen. No caso dos caranguejos e crustáceos similares (<i>Brachyura</i> e <i>Anomura</i>), aplica-se à parte comestível dos apêndices. | 0,50 |
| Parte comestível dos seguintes peixes: tamboril, peixe-lobo riscado, bonito, enguia, lagartixa-da-rocha, alabote-do-atlântico, espadins, areeiros, salmonetes, lúcio palmeta, fanecão, carochos, raia, peixe-vermelho, veleiro-do-atlântico, peixe-espada, bicas e gorazes, tubarões, escolares, esturjão, espadarte, atuns | 1,00 |

Cádmio

O cádmio é um dos metais pesados mais tóxicos para os seres humanos. Resulta de diversas atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis ou inceneração de lixo municipal, bem como de atividades naturais, como por exemplo, a atividade vulcânica (Soares et al., 2015).

Este metal encontra-se amplamente distribuído no ambiente aquático, sendo que no peixe, acumula-se essencialmente no fígado e no rim, apresentando concentrações baixas nos músculos (Ribeiro, 2012; Ryder et al., 2014). Os moluscos, especialmente cefalópodes, podem armazenar grandes quantidades de cádmio nos seus intestinos, daí a importância da evisceração imediata

após a sua captura (Ryder et al., 2014). Os mexilhões e ostras, sendo filtradores não seletivos, podem também apresentar o mesmo fenómeno, no entanto, a um nível inferior (Ribeiro, 2012; Ryder et al., 2014). Embora o músculo destes seres vivos, tal como nos peixes, apresente baixas concentrações de cádmio, se não forem eviscerados rapidamente após a captura, o contaminante acumulado migra do intestino para o músculo (Ribeiro, 2012).

Por esta razões, o teor de cádmio no pescado deve ser verificado regularmente, de modo a não ultrapassar os limites legais (Tabela 4).

Tabela 4 - Teores máximos permitidos de cádmio no pescado ("Regulamento (CE) N.º1881/2006," 2006)("Regulamento (UE) N.º420/2011," 2011)

| Géneros alimentícios | Teores máximos (mg/kg de peso fresco) |
|---|--|
| Parte comestível do peixe, com exceção das espécies referidas nos dois pontos a seguir | 0,05 |
| Partes comestíveis dos seguintes peixes: biqueirão, bonito, sargo-safia, enguia, tainha-negrão, chicharro ou carapau, boquinho, sardinha, sardinops, atuns, língua | 0,10 |
| Parte comestível de espadarte (<i>Xiphias gladius</i>) | 0,30 |
| Crustáceos: parte comestível dos apêndices e do abdómen. No caso dos caranguejos e crustáceos similares (<i>Brachyura</i> e <i>Anomura</i>), a parte comestível dos apêndices | 0,50 |
| Moluscos bivalves | 1,00 |
| Cefalópodes (sem vísceras) | 1,00 |

Chumbo

O chumbo chega ao meio ambiente em grandes quantidades pela mão do homem (exemplos: metalurgia, uso de compostos de chumbo como aditivos de gasolina). Contudo, a acumulação de chumbo ao longo da cadeia alimentar tem pouca importância uma vez que a concentração de chumbo no pescado não varia com o nível trófico da cadeia nem com a idade. A quantidade de chumbo encontrada no pescado varia com o aumento da concentração deste metal na água (Ribeiro, 2012).

A situação da presença de chumbo no peixe é semelhante ao cádmio, dado que a sua concentração nas partes comestíveis de peixe é geralmente baixa (Ryder et al., 2014).

A Tabela 5 define os teores máximos permitidos de chumbo no pescado.

Tabela 5 - Teores máximos permitidos de chumbo no pescado ("Regulamento (CE) N.º1881/2006," 2006)("Regulamento (UE) N.º420/2011," 2011)

| Géneros alimentícios | Teores máximos (mg/kg de peso fresco) |
|---|--|
| Parte comestível do peixe | 0,30 |
| Crustáceos: parte comestível dos apêndices e do abdómen. No caso dos caranguejos e crustáceos similares (<i>Brachyura</i> e <i>Anomura</i>), a parte comestível dos apêndices | 0,50 |
| Moluscos bivalves | 1,50 |
| Cefalópodes (sem vísceras) | 1,00 |

2.2.2.2. Dioxinas e PCBs

As dioxinas são consideradas dos compostos mais tóxicos resultantes da ação do Homem. São subprodutos de várias atividades industriais que envolvem sobretudo a combustão, como a incineração de resíduos, o processamento de metais e ainda, o branqueamento da pasta de papel com cloro livre (Ribeiro, 2012).

A principal fonte de contaminação do ambiente e dos géneros alimentícios resulta da libertação de dioxinas por unidades industriais, sendo o consumo de produtos alimentares, a principal forma de exposição dos seres humanos. Estes compostos permanecem durante longos períodos de tempo na atmosfera, no solo e nos ecossistemas aquáticos e acumulam-se em géneros alimentícios com elevado teor de gordura (como por exemplo, o pescado) devido à sua baixa solubilidade em água (Soares et al., 2015).

O Regulamento (CE) N.º1881/2006 estabelece, igualmente, limites legais máximos para o somatório de dioxinas e o somatório de dioxinas e PCBs sob a forma de dioxinas, como indica a Tabela 6.

Tabela 6 - Teores máximos permitidos de dioxinas e somatório de dioxinas e PCB sob a forma de dioxinas no pescado (“Regulamento (CE) N.º1881/2006,” 2006)(“Regulamento (UE) N.º420/2011,” 2011)

| Gêneros alimentícios | Teores máximos | |
|---|--|--|
| | Somatório de dioxinas (PCDD/F-TEQ-OMS) | Somatório de dioxinas e PCB sob a forma de dioxina (PCB/F-TEQ-OMS) |
| Parte comestível do peixe e dos produtos de pesca e produtos derivados, com exceção de enguia. Para os crustáceos, o teor máximo aplica-se à parte comestível dos apêndices e do abdómen. No caso dos caranguejos e crustáceos similares (<i>Brachyura</i> e <i>Anomura</i>), aplica-se à parte comestível dos apêndices. | 4,00 µg/g de peso fresco | 8,00 µg/g de peso fresco |
| Parte comestível da enguia (<i>Anguilla anguilla</i>) e produtos derivados | 4,00 µg/g de peso fresco | 12,00 µg/g de peso fresco |

2.2.2.3. Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs)

Os PAHs são compostos formados durante a combustão incompleta ou pirólise da matéria orgânica ou, ainda, como resultado de processamentos térmicos. Estes compostos apresentam uma elevada persistência no meio ambiente e podem contaminar os ecossistemas aquáticos, acumulando-se nos seres vivos, nomeadamente, no pescado (Soares et al., 2015).

A presença deste contaminante está diretamente relacionada com a quantidade de lípidos presente no alimento, ou seja, quanto maior a quantidade de lípidos no pescado maior a probabilidade de produção de PAHs.

No organismo humano, os PAHs, são responsáveis por efeitos adversos a vários níveis, sendo alguns deles, como é o caso do benzopireno, um composto com propriedades cancerígenas (Ribeiro, 2012).

Os teores máximos do benzopireno presente no pescado encontram-se definidos na Tabela 7.

Tabela 7 - Teores máximos permitidos de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no pescado ("Regulamento (CE) N°1881/2006," 2006)("Regulamento (UE) N°420/2011," 2011)

| Géneros alimentícios | Teores máximos (µg/kg de peso fresco) |
|---|--|
| Parte comestível do peixe, com exceção de peixe fumado | 2,00 |
| Crustáceos, cefalópodes, com exceção dos fumados. Para os crustáceos, o teor máximo aplica-se à parte comestível dos apêndices e do abdómen. No caso dos caranguejos e crustáceos similares (<i>Brachyura</i> e <i>Anomura</i>), aplica-se à parte comestível dos apêndices | 5,00 |
| Moluscos bivalves | 10,00 |

2.2.3. Perigos Físicos

Os perigos físicos incluem objetos estranhos que são capazes de ferir o consumidor e que não são, normalmente, encontrados em produtos aquáticos (Ryder et al., 2014). Existem diversos perigos físicos que podem ter origem (Soares et al., 2015):

- nas próprias matérias-primas, tais como, anzóis, redes de pesca, plásticos, pedaços de vidro e madeira;
- durante o processamento, embalagem ou transporte/armazenamento, como por exemplo, peças de equipamento e adornos pessoais.

Para além destes podem ainda surgir perigos que são intrínsecos aos peixes, como ossos ou fragmentos de conchas nos moluscos bivalves.

Embora os perigos físicos raramente causem ferimentos graves, estes estão entre as causas mais comumente reportadas de reclamações dos consumidores, dado que a lesão ocorre imediatamente ou logo após a ingestão e a origem do perigo muitas vezes é facilmente identificada (Ryder et al., 2014).

2.3. Apresentação do Setor do Pescado

Durante o período entre 1990 e 2012, o emprego no setor do pescado cresceu a uma taxa superior ao emprego no setor da agricultura tradicional. Este comportamento resultou de vários fatores

como o crescimento populacional, expansão da produção e processamento no setor, consciencialização das pessoas para os seus benefícios e ainda devido ao aumento da eficiência dos canais de distribuição.

Em contrapartida, a atividade da pesca maciça, ao longo dos anos, resultou num impacto dramático sobre as unidades populacionais de pescado, 87,3 % das quais podem ser classificadas como sobre exploradas, esgotadas ou em recuperação (D'Amico et al., 2016). Além disto, a conservação dos oceanos do mundo é significativamente prejudicada por navios de pesca ilegais, que utilizam frequentemente métodos de pesca destrutivos. A pesca ilegal, não declarada e não regulamentada é estimada em cerca de 11 milhões de toneladas a 26 Mt (D'Amico et al., 2016).

A exploração excessiva dos recursos marinhos e a ineficiência económica que deriva de livre acesso a tais recursos, determina a necessidade de adotar medidas reguladoras, que permitam alterar o comportamento dos pescadores, de modo a garantir a sustentabilidade do sector e a rastreabilidade dos produtos (D'Amico et al., 2016; Garza-Gil & Varela-Lafuente, 2015).

O sector da pesca é hoje uma atividade económica verdadeiramente globalizada, verificando-se um padrão similar de consequências em todo o mundo. Mas tal não deixa de constituir um problema europeu e a adoção de uma solução europeia contribui para enfrentar o desafio que consiste em recuperar a sustentabilidade económica da indústria pesqueira, assim como preservar a diversidade e a vitalidade das comunidades e culturas piscatórias (PCP, 2008).

A Política Comum das Pescas (PCP), criada pela União Europeia (UE) em 1983, é um dos instrumentos mais importantes que asseguram a proteção à escala europeia de um número de espécies de exploração excessiva, ao mesmo tempo ajudando a manter a biodiversidade e um suprimento de pescado sustentável (Leitão, 2015). A PCP tem em conta as dimensões biológica, económica e social da pesca e subdivide-se em quatro vertentes principais: política de conservação, política estrutural, política dos mercados comuns de pesca e relações com os países terceiros. Este organismo, contém um conjunto de regras de gestão (com por exemplo, total admissível de capturas - TAC, tamanhos de malha, áreas fechadas) projetado para garantir a proteção sustentável das populações (Leitão, 2015). Esta política abrange um vasto sector que engloba desde pescadores desportivos privados a empresas multimilionárias e que abarca toda a cadeia produtiva, da captura ao consumidor final, incluindo o desembarque, o transporte, a transformação e a distribuição (PCP, 2008). A PCP procura, assim, promover a sustentabilidade

da pesca e da aquicultura num ambiente marítimo saudável que permita apoiar uma indústria economicamente viável que ofereça emprego e oportunidades às comunidades costeiras (PCP, 2008). Embora estas iniciativas tenham recebido ampla aceitação, nem sempre têm sido eficazes na resolução de problemas de sobre-exploração em muitas partes do mundo.

O desequilíbrio no setor de pescado é fortemente influenciado pela procura de pescado português. Atualmente, a produção nacional permite satisfazer níveis de consumo *per capita* da ordem dos 23 kg/ano, tornando-se insuficientes face aos elevados níveis de consumo nacionais registados, cerca de 57 kg/ano. Em comparação com a média mundial, que aumenta a cada ano e cresceu de 11 kg *per capita*, em 1970, para 19 kg *per capita*, em 2011, o consumo de pescado em Portugal é cerca de três vezes mais elevado, tal como se verifica na Tabela 8 (Almeida et al., 2015; Araújo, 2016).

Tabela 8 – Consumo médio anual *per capita* de pescado em Portugal, na Europa e no Mundo relativo ao ano 2011 (Araújo, 2016)

| | <i>m /kg</i> |
|-----------------|--------------|
| Portugal | 57,1 |
| Europa | 22,0 |
| Mundo | 18,9 |

Estas diferenças no consumo dependem da disponibilidade e custo do pescado e dos alimentos alternativos, bem como da acessibilidade dos recursos de pesca nas águas adjacentes, do rendimento disponível e de fatores socioeconómicos e culturais, tais como tradições alimentares, hábitos alimentares, gostos, demanda, estações, preços, marketing (Food and Agriculture Organization, 2016).

2.3.1. A nível mundial

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), o consumo de peixe tem vindo a aumentar nas últimas 5 décadas, com o aumento da taxa média anual em cerca de 3,2 %, sendo que aumentou de 14,4 kg no ano de 1990 para 19,7 kg em 2013.

Pela análise da Tabela 9 é possível observar a produção mundial de pescado no ano de 2014, cerca de 167,2 Mt, dos quais 73,8 Mt são provenientes da aquicultura. Do total de pescado produzido, 146,3 Mt destinam-se ao consumo humano. Os restantes 21 Mt têm como destino fins não alimentares, dos quais 76 % foram reduzidos a óleo e farinha de peixe em 2014, sendo o excedente, em grande parte, utilizado para uma variedade de fins, incluindo como matéria-prima para a alimentação direta na aquicultura (Béné et al., 2016; Food and Agriculture Organization, 2016).

Tabela 9 - Produção mundial (Mt) de pescado e formas de utilização. Adaptado de (Food and Agriculture Organization, 2016)

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | <i>Milhões de toneladas</i> | | | | | |
| Produção | | | | | | |
| Pesca de captura | | | | | | |
| Continental | 10.5 | 11.3 | 11.1 | 11.6 | 11.7 | 11.9 |
| Marítima | 79.7 | 77.9 | 82.6 | 79.7 | 81.0 | 81.5 |
| Pesca de captura total | 90.2 | 89.1 | 93.7 | 91.3 | 92.7 | 93.4 |
| Aquicultura | | | | | | |
| Continental | 34.3 | 36.9 | 38.6 | 42.0 | 44.8 | 47.1 |
| Marítima | 21.4 | 22.1 | 23.2 | 24.4 | 25.5 | 26.7 |
| Aquicultura total | 55.7 | 59.0 | 61.8 | 66.5 | 70.3 | 73.8 |
| Total | 145.9 | 148.1 | 155.5 | 157.8 | 162.9 | 167.2 |
| Utilização | | | | | | |
| Consumo Humano | 123.8 | 128.1 | 130.8 | 136.9 | 141.5 | 146.3 |
| Uso não alimentar | 22.0 | 20.0 | 24.7 | 20.9 | 21.4 | 20.9 |
| População (bilhões) | 6.8 | 6.9 | 7.0 | 7.1 | 7.2 | 7.3 |
| Fornecimento de pesca <i>per capita</i> (Kg) | 18.1 | 18.5 | 18.6 | 19.3 | 19.7 | 20.1 |

Além do aumento da produção, outros fatores contribuíram para o aumento do consumo, tais como, crescimento populacional, reduções do desperdício, melhores canais de distribuição e ainda o aumento da consciencialização dos consumidores para os benefícios do consumo do pescado e dos seus derivados (Food and Agriculture Organization, 2016).

O consumo anual *per capita* de pescado em países em desenvolvimento ainda é, consideravelmente, menor do que em países mais desenvolvidos, embora esta diferença esteja a diminuir. Este facto é justificável, na medida em que uma parte considerável, e crescente de peixes

consumidos nos países desenvolvidos consiste em importações, devido à procura estável e produção pesqueira nacional estática ou em declínio. Nos países em desenvolvimento, onde o consumo de peixe tende a ser baseada em produtos localmente disponíveis, o consumo é mais influenciado pela oferta do que procura (Food and Agriculture Organization, 2016).

A produção de captura total mundial em 2014 foi de 93,4 Mt, das quais 81,5 Mt são provenientes de águas marinhas e 11,9 Mt de águas interiores (Tabela 9). Na produção de pesca marinha, a China continua a ser o maior produtor, seguido pela Indonésia, Estados Unidos da América e da Federação Russa (Béné et al., 2016). Este facto é justificável, dado que a Ásia possui a maior frota, cerca de 3,5 milhões de embarcações das 4,6 milhões existentes no mundo, correspondendo a 75 % da frota global. Em segundo lugar encontra-se a África com 16 %, segue-se a América Latina (6 %), a América do Norte e a Europa, com 8 % e 2 %, respetivamente (Food and Agriculture Organization, 2016).

Face aos dados da Tabela 9, é possível constatar que a aquicultura tem demonstrado ser a forma de suportar o crescimento demográfico e o crescimento *per capita* que se tem verificado ao longo dos anos.

2.3.2. Em Portugal

Portugal ocupa o primeiro lugar no ranking de consumo de pescado *per capita* da União Europeia (57 kg/ano) e o terceiro a nível mundial, cuja liderança pertence ao Japão.

Os padrões atuais de consumo de pescado relacionam-se com a forma como o pescado foi incorporado na sociedade Portuguesa, justificando os elevados consumos. As razões encontradas para fundamentar este facto são, por exemplo, a geografia, os recursos marinhos, a pesca e as forças sociais e políticas (Almeida et al., 2015).

A produção de pescado é obtida maioritariamente por captura, sendo que no ano de 2015 foram capturadas pela frota portuguesa 194 164 toneladas de pescado, o que representou relativamente a 2014 um acréscimo de 5,6 % na produção da pesca nacional (INE, 2014).

Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE), o volume de descargas de pescado em 2014, registou um decréscimo de 21,4 % face a 2013, sendo de salientar a diminuição das descargas de sardinha (-42,8 %), bem como de cavala (-22,5 %) e de carapau (-3,8 %). Para esta situação

contribuiu de forma decisiva a proibição da pesca de sardinha em Portugal Continental no período de 20 de setembro a 31 de dezembro de 2014 (INE, 2014).

Em 2015, 17 mil toneladas de pescado foi o total de quota extra que Portugal obteve pelo Acordo dos Ministros da Pesca da União Europeia. A frota portuguesa pode aumentar a captura de carapau, tamboril e lagostim, mas por outro lado, teve que diminuir a captura de sardinha e bacalhau (Manso, 2016a).

As principais espécies capturadas pela frota Portuguesa entre janeiro e março de 2015 são, como se verifica na Tabela 10, a cavala, o carapau, o polvo, espada preto, carapau negrão, choco e sardinha.

Tabela 10 - Estimativa da quantidade (toneladas) das principais espécies capturadas entre janeiro e março de 2015 (Araújo, 2016)

| | Quantidade/t |
|-----------------------|---------------------|
| Cavala | 4227,0 |
| Carapau | 2915,7 |
| Polvo | 2565,0 |
| Espada preto | 487,5 |
| Carapau negrão | 476,2 |
| Choco | 467,5 |
| Sardinha | 450,3 |
| Sarda | 416,6 |
| Faneca | 361,7 |
| Biqueirão | 323,2 |
| Pescada | 285,7 |

O consumo total de pescado entre peixes, bivalves e moluscos é da ordem das 600 mil toneladas por ano. O reduzido valor de capturas (194 164 toneladas) face ao elevado consumo de pescado, tem como consequência o aumento das importações.

Portugal importa cerca de dois terços de pescado (aproximadamente, 400 mil toneladas), tendo um défice na balança comercial de pescado superior a 600 milhões de euros (Manso, 2016a). É

aqui que o setor da aquicultura pode ter um papel importante, uma vez que em 2015, a aquicultura contribuiu com uma produção de pescado de 10 791 toneladas (INE, 2014).

Em 2014 as importações de produtos da pesca ou relacionados com esta atividade atingiram 1 579,4 milhões de euros, o que corresponde a um acréscimo de 8,7 % face ao ano anterior (INE, 2014). O principal grupo de produtos proveniente dos mercados externos continuou a ser o dos peixes congelados exceto filetes, que em 2014 concentraram 21,8 % do valor global das importações. Em termos dos países parceiros, Espanha foi o principal fornecedor de produtos a Portugal em 2014, com um peso de 42,5 %, enquanto os Países Baixos consolidaram a 2ª posição, com um peso de 21,6 % (INE, 2014).

Comparativamente com as exportações, as importações são quatro vezes superiores em quantidade (Almeida et al., 2015).

As exportações, no período de 1990 a 2014, caracterizaram-se por um crescimento substancial, sendo que em 2014 o valor ascendeu a 879 milhões de euros, o maior valor registado. As três espécies mais exportadas em 2014 foram a sardinha, o bacalhau e peixes de tinta, representando 38 % das exportações (Bjørndal et al., 2016).

As exportações de peixe de tinta aumentaram consideravelmente, de 5,4 milhões de euros em 1990 para 140,5 milhões de euros em 2014. Os três principais importadores foram a Espanha, Estados Unidos e Itália, representando em conjunto 90 % do valor das exportações (74 %, 9 % e 7 %, respetivamente) (Bjørndal et al., 2016). As exportações de bacalhau também mostraram um aumento considerável. Os três principais mercados foram o Brasil, Angola e França, representando 77 % do valor total exportado (51 % para o Brasil e 13 % cada um para Angola e França) (Bjørndal et al., 2016). As exportações de sardinha atingiram os 72 milhões de euros em 2014. Os três principais importadores foram a França (30 %), Reino Unido (21 %) e Espanha (12 %) (Bjørndal et al., 2016).

Em virtude da necessidade da redução do esforço de pesca relativamente a certas espécies em sintonia com a Política Comum da Pesca da União Europeia, torna-se indispensável apostar no desenvolvimento da aquicultura.

2.4. Aquicultura

A aquicultura consiste na criação ou cultura de organismos aquáticos, aplicando técnicas concebidas para aumentar, para além das capacidades naturais do meio, a produção dos referidos organismos (DGRM, n.d.-a).

Atualmente, este setor desempenha um papel importante no abastecimento global de pescado, graças aos progressos alcançados nas tecnologias de criação e transformação (PCP, 2008). O seu contributo para o abastecimento global de peixes, crustáceos e moluscos, tem aumentado a um ritmo de cerca de 7 % ao ano, desde 2001 (Figura 2). Este desenvolvimento foi principalmente impulsionado pelo crescimento da produtividade e um aumento da procura de pescado (Jensen et al., 2014).

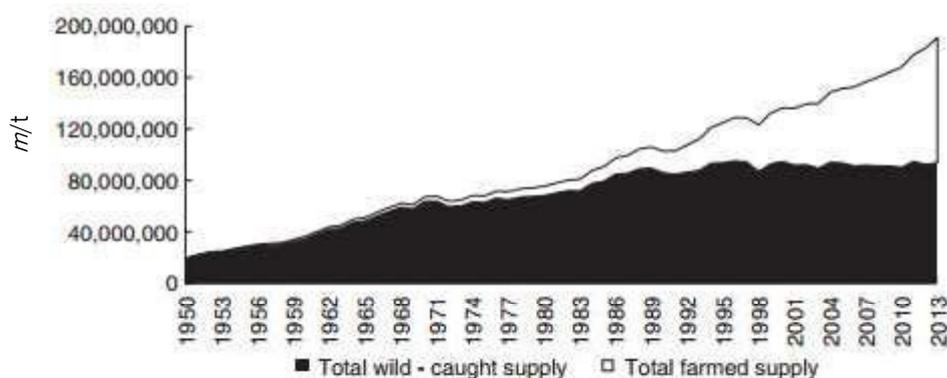


Figura 2 – Quantidade (t) de pescado produzido mundialmente através de pesca de captura e aquicultura (Engle, 2016).

A produção de aquicultura equivale a cerca de metade de todo o pescado consumido no mundo (DGRM, n.d.-a). A Ásia foi responsável por cerca de 89 % da produção aquícola mundial de peixe para consumo humano nas últimas duas décadas, sendo a China o maior produtor, representando cerca de 70 % da produção (Rodrigues, 2012). Os continentes africano e americano têm melhorado as suas respetivas participações na produção mundial, enquanto as participações da Europa e Oceânia caíram ligeiramente (Food and Agriculture Organization, 2016).

Em 2014, a produção mundial de animais aquáticos de aquicultura ascendeu a 73,8 milhões de toneladas (Tabela 9). Deste total, 49,8 Mt correspondem a peixes, 16,1 Mt a moluscos, 6,9 Mt a crustáceos e 7,3 Mt a outros animais aquáticos, incluindo os anfíbios (Béné et al., 2016). A aquicultura baseia-se, principalmente, na produção do mexilhão (37 %), seguida pela truta (16 %) e pelo salmão (11 %) (Rodrigues, 2012).

Este setor é responsável por mais de 20 % da produção pesqueira total da UE, produzindo cerca de 1,2 Mt e 4 mil milhões de euros em valor (Stewart, 2016). Na UE, a Espanha é o maior produtor (representando, 22 % da aquicultura) e baseia-se principalmente na produção do mexilhão. O segundo maior é a França com 18 %, baseada no mexilhão e truta, seguida por Itália (14 %), Reino Unido (13 %) e Grécia (9 %) (Rodrigues, 2012; Stewart, 2016).

A produção da aquicultura em Portugal situa-se entre as 11 Mt e as 12 Mt. As principais espécies produzidas são a truta, amêijoia, berbigão, choco, dourada, enguia, linguado, mexilhão, ostra, pregado, robalo, sargo e tainha (DGRM, n.d.-b). A amêijoia, o mexilhão e o pregado são responsáveis por cerca de 70 % a 75 % da produção nacional, representando, aproximadamente, 60 milhões de euros por ano (Manso, 2016b).

O desenvolvimento da produção nacional de aquicultura contribui para reduzir o défice da balança comercial, criar postos de trabalho em zonas afastadas dos grandes centros populacionais, obter um produto de conhecida qualidade e fresca e assegurar o desenvolvimento ambientalmente equilibrado da atividade aquícola.

Hoje em dia, a aquicultura compreende uma importante alternativa às formas tradicionais de *stock* de pescado. De acordo com a FAO, no ano de 2030, a aquicultura vai dominar o mercado e, provavelmente, só menos de metade dos produtos da pesca consumidos virão da pesca tradicional (Lourenco et al., 2012).

2.5. Indústria Transformadora dos Produtos de Pesca e Aquicultura

A indústria transformadora dos produtos de pesca e aquicultura é um dos setores de alimentos estabelecidos que fornece uma ampla quantidade de alimentos para a crescente população (Bhagwat & Dandge, 2016).

Devido à sua versatilidade, o pescado pode ser transformado em diversos tipos de produtos de valor acrescentado, e é geralmente vendido vivo, fresco, refrigerado, congelado, seco, fumado, salgado ou em conserva (Food and Agriculture Organization, 2016). Entende-se por pescado vivo, fresco, o pescado recentemente capturado, submetido a refrigeração e adquirido pelo consumidor ainda em estado cru (Araújo, 2016). O pescado transformado/processado, compreende o pescado

que sofre um processo mais elaborado de manuseio e preservação, tais como: preparação de filetes, postas, filetes sem pele, seguidos de congelação e armazenamento; pescado salgado; pescado fumado; pasta de pescado; pescado em conserva; pescado fermentado; farinha de peixe; óleo de peixe, entre outros produtos (Araújo, 2016).

A Figura 3 ilustra como se processa a comercialização dos produtos de pesca e aquicultura.

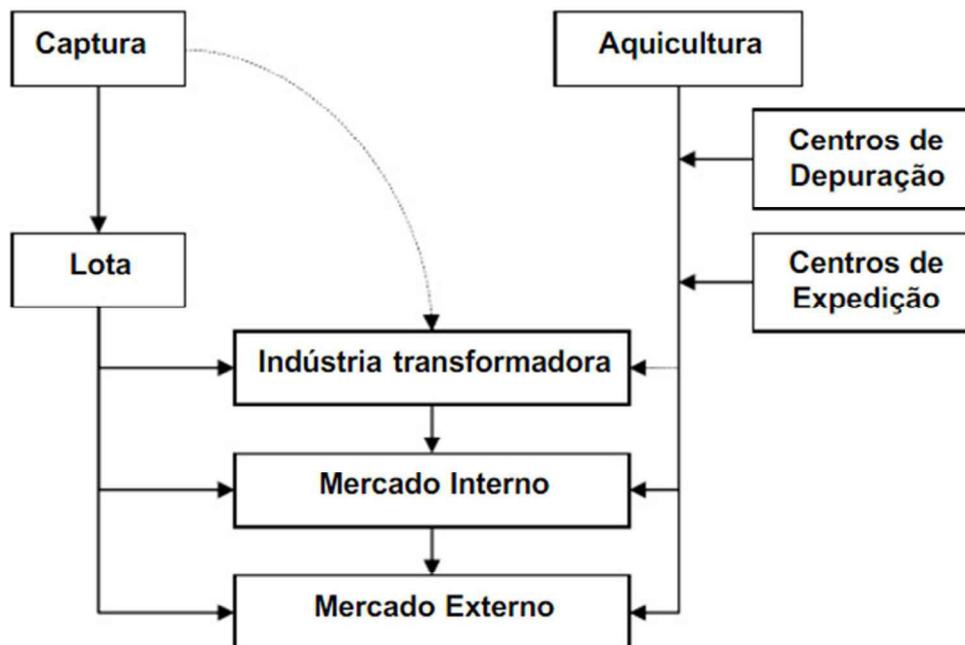


Figura 3 – Fluxograma da comercialização dos produtos de pesca e aquicultura (MADRP-DGPA, 2013).

O pescado fresco com origem na captura é obrigatoriamente desembarcado em lota e sujeito à primeira venda por sistema de leilão, seguindo depois para os circuitos normais do comércio grossista e retalho, indústria transformadora e hotelaria/restauração, havendo uma parte considerável que tem como destino a exportação (Rodrigues, 2012).

Relativamente ao pescado proveniente da aquicultura, este destina-se, principalmente, à exportação e ao mercado nacional, através das grandes superfícies (Rodrigues, 2012).

O pescado congelado provém da importação ou dos navios-fábrica. Os destinos do pescado congelado transformado são as grandes superfícies retalhistas e grossistas ou a exportação.

Frequentemente, os produtos congelados, transformados ou não, são utilizados como produto intermédio por unidades industriais, ou seja, constituem matéria-prima para posteriores transformações ou preparações (Araújo, 2016).

Em 2012, a nível mundial, a proporção de pescado fresco comercializado para fins comestíveis atingiu cerca de 46 % (63 Mt); o pescado salgado, seco e defumado foi responsável por 12 % (16 Mt); o pescado na forma de preparado e conservado auferiu 13 % (17 Mt), sendo que a percentagem restante (29 %, correspondendo a 40 Mt) dizem respeito ao pescado congelado (Soares et al., 2015). O congelamento é, então, o principal método de processamento de pescado para consumo humano, e é responsável por 55 % do total de peixes processados e 26 % da produção total de peixes em 2014 (Béné et al., 2016).

Segundo dados do INE, esta indústria em Portugal apresentava em 2013 (INE, 2014):

- 154 empresas;
- 6 726 pessoas ao seu serviço;
- 1 129 279 000 euros de volume de negócio.

Para uma melhor compreensão da importância desta indústria transformadora a nível nacional, apresentam-se as Tabela 11, Tabela 12 e Tabela 13 de modo a verificar as quantidades produzidas, vendidas e valor de vendas de produtos provenientes da pesca e aquicultura, bem como o volume de negócios, respetivamente.

A indústria transformadora da pesca e aquicultura registou em 2013 uma produção conjunta de produtos congelados, secos e salgados e preparações e conservas que correspondeu a 246 mil toneladas (+ 11,2 % face a 2012) (INE, 2014).

Pela análise da Tabela 11 verifica-se que os congelados continuaram a ser o grupo mais representativo em 2013 (52,3 %), tendo reforçado o seu peso. Seguiram-se os produtos secos e salgados com 28,0 % do volume de produção total (representavam 46,4 % em 2012) e por último as preparações e conservas que com 19,6 % foram o grupo com menor peso, e o que mais diminuiu em relação ao ano anterior (INE, 2014). A estrutura de produção de preparações e conservas alterou-se em 2013, com as conservas de atum (18 mil toneladas) a ultrapassarem as conservas de sardinha (13 mil toneladas) facto a que não será alheia a imposição de restrições à captura desta espécie que vigorou em 2013 (INE, 2014).

Tabela 11– Quantidades produzidas de produtos (toneladas) provenientes da pesca e aquicultura, pela indústria transformadora em Portugal (INE, 2014)

| Produtos Produzidos | 2012 | 2013 |
|---|----------------|----------------|
| | t | t |
| Produtos congelados | 102 689 | 128 697 |
| Dos quais: | | |
| Invertebrados aquáticos (inclui lulas, potas, chocos, polvos, amêijoas, berbigão e outros), congelados, secos, salgados ou em salmoura. | 16 038 | 15 295 |
| Pescada congelada | 8 058 | 8 656 |
| Filetes de peixe congelados | 3 985 | 4 609 |
| Sardinha congelada | 8 660 | 8 896 |
| Bacalhau congelado | 29 055 | 29 431 |
| Redfish congelado | 4 159 | 5 067 |
| Produtos secos e salgados | 67 799 | 69 006 |
| Dos quais: | | |
| Bacalhau salgado seco | 54 922 | 56 555 |
| Preparações e conservas | 50 734 | 48 340 |
| Das quais: | | |
| Preparações e conservas de sardinha em azeite | 5 996 | 4 337 |
| Preparações e conservas de sardinha em outros óleos vegetais | 6 482 | 6 022 |
| Preparações e conservas de sardinha em tomate | 4 248 | 2 922 |
| Preparações e conservas de atum em azeite | 3 541 | 3 900 |
| Preparações e conservas de atum em outros óleos vegetais | 10 934 | 14 363 |
| Preparações e conservas de cavala, cavalinha e sarda em azeite | 1 962 | 1 544 |
| Preparações e conservas de cavala, cavalinha e sarda em outros óleos vegetais | 785 | 727 |

A Tabela 12 revela as quantidades vendidas (toneladas) e o valor das vendas de produtos provenientes da pesca e aquicultura, pela indústria transformadora em Portugal.

Tabela 12 - Quantidades vendidas (toneladas) e valor das vendas de produtos provenientes da pesca e aquicultura, pela indústria transformadora em Portugal (INE, 2014)

| Produtos Vendidos | 2012 | | 2013 | |
|---|---------------|----------------|----------------|----------------|
| | t | 1 000 Euros | t | 1 000 Euros |
| Produtos Congelados | 80 977 | 316 308 | 110 287 | 348 245 |
| Dos quais: | | | | |
| Invertebrados aquáticos (inclui lulas, potas, chocos, polvos, amêijoas, berbigão e outros), congelados, secos, salgados ou em salmoura. | 8 435 | 39 149 | 10 890 | 45 366 |
| Pescada Congelada | 7 825 | 26 404 | 8 317 | 28 425 |
| Filetes de peixe congelados | 3 312 | 13 893 | 3 674 | 14 484 |
| Sardinha Congelada | 8 404 | 14 021 | 9 283 | 15 935 |
| Bacalhau congelado | 19 236 | 124 352 | 19 612 | 119 913 |
| Redfish congelado | 4 166 | 14 986 | 5 069 | 14 164 |
| Produtos secos e salgados | 49 757 | 269 254 | 53 287 | 267 028 |
| Dos quais: | | | | |
| Bacalhau salgado seco | 39 842 | 227 604 | 44 130 | 233 848 |
| Preparações e conservas | 51 152 | 233 796 | 47 283 | 234 069 |
| Das quais: | | | | |
| Preparações e conservas de sardinha em azeite | 5 629 | 25 241 | 3 925 | 20 148 |
| Preparações e conservas de sardinha em outros óleos vegetais | 6 351 | 22 876 | 6 251 | 22 541 |
| Preparações e conservas de sardinha em tomate | 4 331 | 17 439 | 2 841 | 11 771 |
| Preparações e conservas de atum em azeite | 3 536 | 25 327 | 3 858 | 25 398 |
| Preparações e conservas de atum em outros óleos vegetais | 11 991 | 57 399 | 13 903 | 74 911 |
| Preparações e conservas de cavala, cavalinha e sarda em azeite | 1 942 | 14 515 | 1 557 | 11 979 |
| Preparações e conservas de cavala, cavalinha e sarda em outros óleos vegetais | 691 | 3 013 | 673 | 2 592 |

Como é possível constatar na Tabela 12, o valor das vendas aumentou 3,7 % face a 2012 e ascendeu a 849 milhões de euros (INE, 2014). O aumento registado no total de vendas deve-se sobretudo aos produtos congelados, tendo aumentado cerca de 32 milhões de euros em relação ao ano anterior. Contrariamente, os produtos secos e salgados reduziram o seu valor em 2 milhões de euros e as preparações e conservas praticamente mantiveram o valor registado em 2012.

Para uma melhor compreensão da importância desta indústria na economia portuguesa, apresentam-se, na Tabela 13 os resultados obtidos pelo INE, após análise do Sistema de Contas Integradas das Empresas, referentes aos anos 2012 e 2013.

Tabela 13 - Volume de negócios e Valor Acrescentado Bruto a preço de mercado (VABpm) da indústria transformadora da pesca e aquicultura em Portugal (INE, 2014)

| Unidade: 10 ⁵ euros | | | |
|--------------------------------|---------|--------------------|---------|
| 2012 | | 2013 | |
| Volume de Negócios | VABpm | Volume de Negócios | VABpm |
| 1 132 751 | 151 625 | 1 129 279 | 169 271 |

No período em estudo, registou-se um ligeiro decréscimo quanto ao volume de negócios, cerca de 3 472 face a 2012. Relativamente ao valor acrescentado bruto a preço de mercado (VABpm), verificou-se um aumento de 17 646 em relação ao ano anterior. Estes dados demonstram um contributo significativo da indústria transformadora dos produtos de pesca e aquicultura para o crescimento da economia nacional.

2.6. Processo de Transformação do Pescado

O pescado é altamente perecível e, conseqüentemente tem uma necessidade de processamento imediato (Bar, 2015).

O processamento de pescado é o processamento de organismos aquáticos para fins comerciais de ambas as unidades populacionais, de aquicultura e captura. Tem como objetivo melhorar o valor da matéria-prima, o que significa que o custo ambiental e económico será adicionado ao produto final (Bar, 2015).

Através da transformação de pescado obtêm-se produtos congelados, produtos secos e salgados, preparações e conservas.

O processo de transformação de pescado envolve, por exemplo, lavagem, descamação, evisceração, corte, postagem, filetagem (Bhagwat & Dandge, 2016). Durante estas etapas são geradas quantidades significativas de resíduos (20 a 80 %, dependendo o nível de processamento e tipo de peixe) (Bhagwat & Dandge, 2016).

Na Figura 4 é apresentado um exemplo de fluxograma para a transformação de produtos da pesca e aquicultura congelados, praticado na unidade de produção Vanibru.

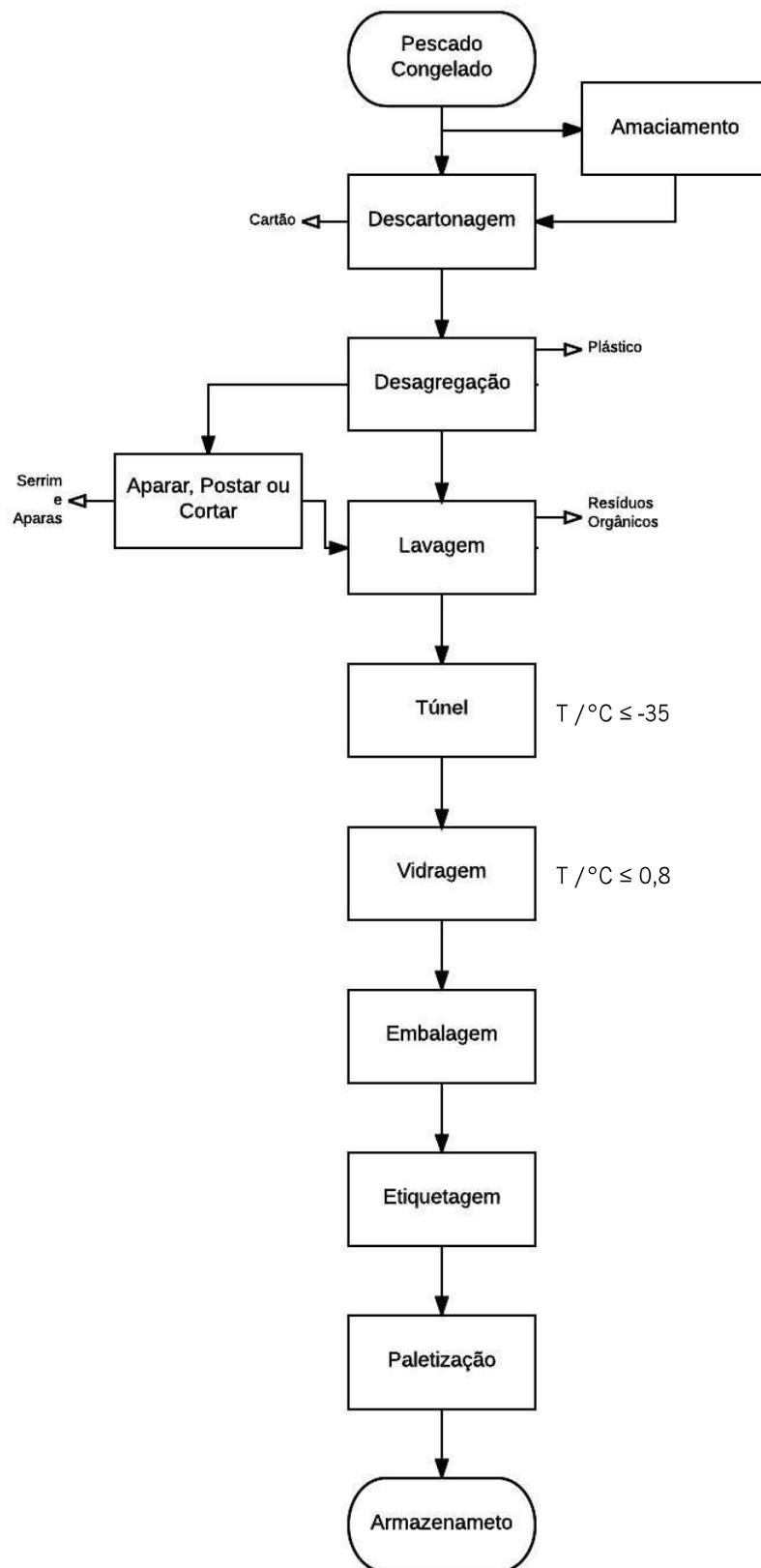


Figura 4 – Fluxograma referente ao processo de transformação de pescado congelado na unidade de produção Vanibru.

O pescado chega à unidade transformadora previamente congelado, onde é submetido a um controlo à receção, posto isto, é armazenado de imediato em câmaras de conservação de congelados temporariamente, até que seja transformado. Já na área de produção, o peixe pode ou não necessitar de amaciar, dependendo da matéria-prima. Em seguida procede-se à descartonagem e desagregação, onde destas etapas resultam resíduos, cartão e plástico, respetivamente. A etapa aparar, postar ou cortar não é comum a todas as matérias-primas, pois depende da finalidade que se pretende dar a estas. O serrim e as aparas são resíduos provenientes da etapa anterior. Consequentemente, procede-se à lavagem do peixe, de onde advêm resíduos orgânicos. No decorrer do fluxograma apresentado, sucede-se a passagem do pescado no túnel de congelação e no tanque de vidragem. Posto isto, ocorre a pesagem, o embalamento do produto e a etiquetagem da respetiva embalagem. Esta pode ser a granel, higienizada, em saco ou em cunete. De modo a finalizar o processo de transformação, procede-se à paletização e ao armazenamento do produto final.

De seguida, as etapas do fluxograma para a transformação de produtos de pesca e aquicultura congelados da unidade transformadora Vanibru, são explicadas detalhadamente.

2.6.1. Receção de Matérias Primas

O controlo à receção de matérias-primas, mercadorias e materiais de embalagem tem como objetivo evitar que produtos não conformes sejam armazenados nas instalações da organização. Caso sejam detetadas não conformidades à receção, os produtos devem ser considerados não conformes e deverá proceder-se à devolução dos mesmos. Caso seja impossível devolver de imediato, estes devem ser devidamente identificados e direcionados para uma zona destinada ao seu armazenamento.

Nesta etapa é importante verificar os seguintes parâmetros:

- Condições de Transporte

No controlo de veículos de transporte, o responsável deverá verificar se estes se encontram em boas condições higiénicas e se os produtos estão devidamente acondicionados sob estrados ou paletes. Será, ainda, verificada a ausência de produtos que não possam ser transportados em simultâneo com géneros alimentícios.

- Controlo da Temperatura

Os produtos congelados devem registar temperaturas inferiores $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se porventura for impossível avaliar a temperatura do produto (exemplo, se para tal for necessário violar a embalagem) deve-se considerar a temperatura do veículo de transporte.

- Controlo da Embalagem

Verificação do estado das embalagens de transporte e de origem. Estas não podem estar deterioradas, abauladas, opadas (ASAE, 2015).

- Controlo do Rótulo

É fundamental controlar se a embalagem externa está devidamente rotulada e se o rótulo é legível e não se encontra danificado. Será, ainda, necessário verificar se o produto se encontra dentro do prazo de validade, se existe referência às indicações obrigatórias por lei, às condições especiais de conservação (ASAE, 2015).

Após a validação dos parâmetros mencionados, a matéria-prima permanece em câmaras de congelados até que seja processada. Esta câmara é mantida com temperaturas em torno de $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, tendo como limite máximo de temperatura permitida $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. A matéria-prima fica acondicionada neste local até que seja necessária a sua utilização.

2.6.2. Amaciamento

Algumas matérias-primas pelas suas características (pota, lula), isto é, por se encontrarem congeladas em bloco (Figura 5), tornam a sua desagregação completamente impossível, afetando a sua manipulação. Ou seja, necessitam de uma etapa onde a matéria-prima é exposta a uma temperatura superior durante um período de tempo.



Figura 5 – Matéria-prima congelada em bloco (pota).

É importante que o tempo de exposição seja suficiente de modo a facilitar a etapa posterior, mas que não permita a ocorrência de multiplicação de microrganismos, sobretudo patogênicos. A Tabela 14 apresenta as temperaturas mínimas para o crescimento de bactérias patogênicas associadas ao pescado segundo Food and Drug Administration (FDA) e Ryder et al. (2014).

Tabela 14 – Temperatura mínima para o crescimento de bactérias patogênicas associadas ao pescado. Adaptado de (FDA, 2011) e (Ryder et al., 2014)

| <i>Microrganismo</i> | T / ° C | T / ° C |
|--|----------------|----------------------|
| | (FDA, 2011) | (Ryder et al., 2014) |
| <i>Clostridium botulinum</i> (tipo A e B) | 10 | - |
| <i>Clostridium botulinum</i> (tipo B, E e F) | 3,3 | - |
| <i>Clostridium perfringens</i> | 10 | - |
| <i>V.cholerae</i> | 10 | - |
| <i>V.parahaemolyticus</i> | 5 | 5 |
| <i>V.vulnificus</i> | 8 | - |
| <i>Vibrio spp.</i> | - | - 5 |
| <i>Listeria monocytogenes</i> | - 0,4 | 1 |
| <i>Salmonella spp.</i> | 5,2 | 7 |
| <i>Shigella spp.</i> | 6,1 | - |
| <i>Escherichia coli</i> | 6,5 | - |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 7 | 6,7 |

Como é possível verificar não existe um consenso quanto à temperatura mínima para o crescimento de determinadas bactérias patogênicas, pelo que se considerou a temperatura mais baixa, - 5 °C.

Sendo assim, as empresas devem analisar qual o período de tempo a que a matéria-prima pode permanecer exposta a uma dada temperatura de modo a garantir que não ocorra contaminação microbiológica. Ou seja, se a temperatura da sala for muito baixa o tempo em que a matéria-prima pode estar exposta é superior, e vice-versa. Torna-se assim fulcral, controlar o tempo em que a matéria-prima está exposta a uma temperatura mais elevada, ainda assim deve ser uma temperatura de refrigeração, garantindo que nesse período a matéria-prima não ultrapasse os -5 °C.

2.6.3. Desagregação

Após a descartonagem, ou seja, a retirada do cartão que envolve a matéria-prima, segue-se a desagregação.

A desagregação pode ser realizada de duas formas, manualmente ou recorrendo ao uso da prensa.

Entende-se por desagregação manual, o uso da força humana para desagregar a matéria-prima com o auxílio de um pequeno instrumento ilustrado na Figura 6.



Figura 6 – Instrumento utilizado na desagregação manual.

A prensa, como se pode ver na Figura 7, é uma máquina que exerce força lateral na matéria-prima de modo a desagregá-la de modo não manual.



Figura 7 – Imagem ilustrativa de uma prensa utilizada na unidade transformadora Vanibru.

A opção entre estas alternativas de desagregação depende da característica da matéria-prima, da forma como surge embalada, inclusivamente, da sua resistência à desagregação.

2.6.4. Lavagem

Nesta operação o produto atravessa um “chuveiro” onde a água sobre pressão remove impurezas ou algum tipo de resíduos, como o serrim, resultante da postagem.

A postagem é a etapa em que o peixe é transformado em postas, sendo que para este fim são utilizadas serras. Na Figura 8 encontra-se representado um exemplo de um produto resultante desta etapa.

2.6.5. Túnel de Congelação

Como o próprio nome indica, os túneis de congelação são constituídos por um local restrito, segregado e confinado, onde se procura maximizar a circulação de ar frio sobre o produto. Estes apresentam sempre o mesmo princípio de adequada potência frigorífica e elevada ventilação sobre o produto.

O túnel de congelação presente no fluxograma da Figura 4 não é utilizado com o intuito de congelar dado que a matéria-prima já se encontra congelada. Tem como finalidade fazer com que o produto perca a temperatura que adquiriu ao longo da sua manipulação, bem como, preparar o produto para a etapa seguinte, a vidragem. Pois o decréscimo da temperatura é crucial para que ocorra a aplicação de uma camada de gelo na superfície do produto.

Os principais sistemas de congelação são:

- Congelação por meio de sistemas frigoríficos

Os túneis dividem-se em contínuos e descontínuos. Os túneis contínuos são os túneis de congelação por ar parado, por ar forçado, de leito fluidizado, em espiral e em cintas transportadoras.

A congelação por ar parado traduz-se numa congelação lenta e pouco homogénea, porém é realizada sob uma temperatura na faixa entre -25 °C a -30 °C.

Os congeladores por ar forçado são amplamente utilizados na indústria do pescado devido à sua alta versatilidade. O ar frio circula a uma velocidade de 3 m/s a 5 m/s. A temperatura de evaporação é de -45°C e a temperatura média no túnel é de -35 °C. Sendo este o que se utiliza na unidade transformadora Vanibru.

Por último, os congeladores de leite fluidizado são uma variante dos congeladores de ar forçado, permitindo uma congelação individual de produtos de pequenas dimensões, como por exemplo, camarão ou filetes.

Quando se pretende congelar grandes quantidade de produto de uma só vez, recorre-se a túneis descontínuos. Geralmente, possuem uma só porta para carga e descarga e podem ser utilizadas paletes no seu carregamento. Um exemplo deste tipo de túnel é o congelador de placas.

- Congelação criogénica

Este tipo de congelação faz-se através da aplicação de quantidades de azoto ou dióxido de carbono líquido nos alimentos. A rápida congelação através da criogenia traz grandes benefícios ao produto congelado, prevenindo, o aparecimento de cristais de gelo, mantendo alta qualidade após o descongelamento, a oxidação lipídica, pois pode ser minimizada pela exclusão do oxigénio pelo congelamento, a perda de aroma e perda por desidratação (Bevilacqua et al., 2004).

Neste tipo de congeladores existem os de contacto direto (congelador de imersão, congelador de imersão por cintas transportadoras, congelador de imersão em espiral e congeladores por pulverização) e os de contacto indireto.

2.6.6. Vidragem

A vidragem é uma prática comum na indústria de peixe congelado. Segundo o *Code of Practice for Fish and Fishery Products*, a vidragem é a aplicação de uma camada protetora de gelo formada na superfície do produto congelado através da aspersão, ou imersão, de água do mar limpa, água potável, ou água potável com aditivos aprovados. Quando o peixe congelado é armazenado, dependendo do embalamento, ele é exposto em maior ou menor grau ao ar fresco da câmara de frio. Sem a vidragem, o oxigénio do ar irá reagir ao contacto com as gorduras (promovendo a sua rancificação), secando e desidratando o produto (o que pode levar à queimadura pelo frio)(Soares, 2016). Estas alterações são intensificadas quando a temperatura das câmaras oscila ao longo do armazenamento. Através desta operação evita-se, assim, a sua desidratação e conseqüentemente perda de qualidade (Cipriano et al., 2009). Além disto, a vidragem é também uma barreira física que previne o produto de sofrer danos durante a produção, embalamento, transporte e distribuição.

O método mais comum da vidragem é a imersão, onde os produtos de pescado congelado são mergulhados num tanque de água muito fria durante um período de tempo, criando uma camada de gelo que envolve completamente o produto (Soares, 2016). A água de vidragem é utilizada, normalmente, a uma temperatura próxima do ponto de congelação, menor que 0,8 °C.

Na Figura 8 encontra-se apresentada a diferença de aspeto entre um produto sem vidragem e o mesmo produto com vidragem.

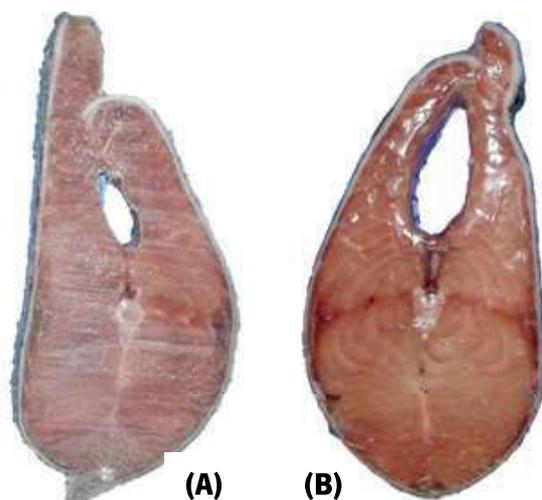


Figura 8 – Produto (salmão) sem vidragem (A) e produto envolvido por uma camada de gelo (vidragem) (B).

Este método tem como vantagens o facto de ser económico, ser relativamente simples e de possuir uma elevada capacidade produtiva. Em contrapartida, a dificuldade de controlar a quantidade e uniformidade da camada de gelo envolta do produto constitui uma desvantagem.

A quantidade de gelo (espessura) formada no produto depende dos seguintes fatores (Gonçalves & Gindri Junior, 2009):

- Temperatura do produto e da solução aquosa;
- Tamanho, forma, e área de superfície do produto;
- Tempo.

A espessura da vidragem pode ser explicada pela transferência de calor da água para o peixe congelado, levando a uma diminuição na temperatura da água (mudança de fase) e a um correspondente aumento no produto (Soares, 2016).

Relativamente à quantidade de gelo correta a aplicar para proteger o produto não existem regras estabelecidas. Contudo, quando as organizações rotulam intencionalmente de forma errada o peso do produto, com o intuito de maximizar os lucros, estamos perante um comportamento que deve ser considerado de fraudulento. Deste modo, os produtores devem ter em conta a quantidade de gelo adicionada ao produto, de modo a garantir a sua efetiva proteção, sem ser percebida pelo consumidor como uma forma de o iludir e/ou aumentar os lucros (Soares, 2016).

Ou seja, a vidragem deve ter um controlo diário e a sua percentagem deve ser descontada ao peso do produto aquando do seu embalamento.

2.6.7. Embalamento

A embalagem desempenha um papel fundamental na indústria alimentar graças às suas múltiplas funções. Além de conter o produto, a embalagem é essencial na conservação deste, mantendo a sua qualidade e segurança, atuando como barreira contra fatores responsáveis pela deterioração química, física e microbiológica dos produtos.

As quatro funções principais que a embalagem deve satisfazer são a proteção, a conservação, a informação (etiquetagem) e a função associada ao serviço ou à conveniência na utilização.

Na indústria alimentar existem três tipos de embalagens:

- Embalagem de venda ou embalagem primária

Este tipo de embalagens é concebido de modo a constituir uma unidade de venda para o utilizador final ou consumidor no ponto de compra. Os sacos, os filmes plásticos são exemplos deste tipo de embalagem.

- Embalagem de grupagem ou embalagem secundária

A embalagem secundária é concebida de modo a constituir, no ponto de compra, um agrupamento de determinado número de unidades de venda (embalagens primárias). A caixa de cartão é um exemplo deste tipo de embalagem.

- Embalagem de transporte ou embalagem terciária

Estas embalagens facilitam a movimentação e o transporte de uma série de unidades de venda ou embalagens agrupadas, a fim de evitar danos físicos durante a movimentação e o transporte. Exemplos deste tipo de embalagem são as paletes e filmes plásticos de paletização.

Relativamente ao embalamento de pescado na Vanibru, há quatro tipos diferentes de embalagens: a granel, sendo que nesta embalagem a comercialização dos produtos é feita em bruto, não tendo como destino o consumidor final, mas sim cantinas e retalho. O produto vai embalado solto num saco de plástico dentro de uma caixa de cartão, sendo que a etiquetagem é feita na caixa (Figura 9 a); higienizadas, em cuvetes e em sacos, em que correspondem ao embalamento individual do produto (Figura 9 b), mistura de produtos (Figura 9 c) e de várias unidades de produto (Figura 9 d), respetivamente. Depois cada tipo de embalagem é agrupado em caixas de cartão. Estas embalagens permitem a comercialização do produto para o consumidor final.



Figura 9 – Diferentes tipos de embalamento realizado na Vanibru: a granel (a), higienizada (b), em cuvette (c) e em saco (d).

2.6.8. Etiquetagem

Nos géneros alimentícios pré-embalados, a informação obrigatória deve figurar diretamente na embalagem ou num rótulo fixado à mesma. Entende-se por rótulo uma etiqueta, uma marca comercial ou de fabrico afixadas na embalagem.

Os rótulos devem ser facilmente visíveis, claramente legíveis e, quando adequado, indelévels. Por conseguinte, os rótulos não podem ser facilmente removíveis para que não fique comprometida a disponibilidade nem a acessibilidade do consumidor à informação obrigatória sobre os géneros alimentícios.

Nas embalagens de pescado congelado destinado ao consumidor final e a consumidores coletivos, na rotulagem de géneros alimentícios, devem constar (“Decreto-Lei n.º 230/90, de 11 de Julho,” 1990):

- A denominação de venda, constituída pelo nome vulgar da espécie completada pela menção «congelado»;
- A data de durabilidade mínima, acompanhada da indicação do período durante o qual o produto pode ser guardado pelo destinatário;
- Indicação da temperatura de conservação e ou do equipamento de conservação necessário;
- O nome, a firma ou denominação social e a morada do produtor, industrial, acondicionador, importador, armazenista, retalhista ou outro vendedor;
- A quantidade líquida (peso líquido), expressa em unidades de massa, quilograma ou grama, de pescado, com exclusão da massa do vidro (peso líquido escorrido);
- A identificação do lote;
- Lista de ingredientes;
- Uma advertência clara do tipo «Uma vez descongelado não voltar a congelar».

Segundo o Regulamento (UE) N.º1379/2013, que estabelece a organização comum dos mercados dos produtos da pesca e aquicultura, apenas permite que os produtos de pesca e aquicultura sejam postos para venda ao consumidor final ou a um estabelecimento de restauração se uma marcação ou rotulagem adequada indicar o seguinte:

- Nome científico da espécie – tendo de obedecer às denominações comerciais adotadas em Portugal publicadas em Diário da República (DGRM, 2006).
- Método de produção, em especial através das menções seguintes: “... capturado ...” ou “... capturado em água doce ...” ou “... de aquicultura ...”;

- A zona em que o produto foi capturado ou cultivado, bem como a categoria de arte utilizada na pesca de captura, em conformidade com a Figura 10 e a Tabela 15, respetivamente.

| Zonas de captura | Definição da zona |
|------------------------|--|
| Atlântico Noroeste | Zona FAO n.º 21 |
| Atlântico Nordeste | Zona FAO n.º 27 |
| Mar Báltico | Zona FAO n.º 27.IIId |
| Atlântico Centro-Oeste | Zona FAO n.º 31 |
| Atlântico Centro-Este | Zona FAO n.º 34 |
| Atlântico Sudoeste | Zona FAO n.º 41 |
| Atlântico Sudeste | Zona FAO n.º 47 |
| Mar Mediterrâneo | Zonas FAO n.os 37.1, 37.2 e 37.3 |
| Mar Negro | Zona FAO n.º 37.4 |
| Oceano Índico | Zonas FAO n.os 51 e 57 |
| Oceano Pacífico | Zonas FAO n.os 61, 67, 71, 77, 81 e 87 |
| Antártico | Zonas FAO n.os 48, 58 e 88 |

Figura 10 -Diferentes zonas de captura determinadas pela FAO (Acope, n.d.).

Tabela 15 -Informações obrigatórias sobre a categoria de arte de pesca ("Regulamento (UE) N.º1379/2013," 2013)

| | |
|--|--------------------------------------|
| Informações obrigatórias sobre a categoria de arte de pesca | Redes envoltentes-arrastantes |
| | Redes de arrastar |
| | Redes de emalhar e redes semelhantes |
| | Redes de cercar e redes de sacada |
| | Anzóis e aparelhos de anzol |
| | Dragas |
| | Nassas e armadilhas |

Posto isto, a etiquetagem pormenorizada relativa à natureza exata e às características do produto, permite ao consumidor efetuar a sua escolha com pleno conhecimento.

Na Figura 19 (secção 3.2.5.) é apresentado um exemplo de etiquetas, que se encontra de acordo com as informações anteriormente descritas, praticadas na unidade transformadora Vanibru.

2.6.9. Paletização

As caixas para serem transportadas e armazenadas em câmaras de congelados são colocadas em paletes (embalagem terciária), para poderem ser conservadas nas câmaras e serem expedidas para os clientes.

2.6.10. Armazenamento

O armazenamento do pescado transformado é feito em câmaras frigoríficas, de modo a conservar o alimento.

As câmaras frigoríficas são um dos elementos da cadeia de frio que permitem manter as condições de temperatura e humidades ideais para a conservação dos alimentos frescos ou congelados (Santos, 2016). Quando a sua aplicação é para congelados, denominam-se por câmaras de congelados, e mantêm a temperatura do ar interior menor ou igual a -18 °C.

2.7. Gestão da Produção

A gestão da produção tem vindo a adquirir uma importância cada vez maior, no domínio da gestão das empresas. A produção pode ser definida como sendo a transformação de entradas (*inputs*) em saídas (*outputs*). Por transformação entende-se o uso de recursos para mudar o estado ou condição de algo para produzir os produtos (*outputs*). Assim sendo, qualquer atividade de produção pode ser vista conforme o modelo entrada-transformação-saída (Figura 11).



Figura 11 – Esquemática do processo de transformação ou de conversão (Formando, 2005).

A gestão de produção para a indústria transformadora associa o planeamento e o controlo industrial dos vários produtos. Esta gestão tem como objetivos estruturar os métodos de produção, planejar e controlar as diversas fases de fabrico, prever a entrega e lançamento dos produtos acabados em *stock*, apurar os custos de produção, analisar produtividades e organizar o fluxo documental.

3. Desenvolvimento e Implementação de ferramentas de gestão e controlo da produção numa unidade de transformação de pescado congelado

No presente capítulo será apresentado o trabalho realizado na unidade transformadora Vanibru. Ao longo deste trabalho procedeu-se ao apoio na gestão da produção, envolvendo ações no planeamento e controlo da produção. Procedeu-se à monitorização das ordens de fabrico e sua análise (produtividade), atualização e desenvolvimento de novos documentos, bem como a otimização do processo de transformação do camarão.

3.1. Planeamento da produção

No planeamento estão incluídas uma diversidade de funções, o que o torna, bem como o controlo da produção, em atividades de grande complexidade e importância numa empresa. O planeamento pode englobar algumas funções como:

- Planeamento da produção;
 - Preparação de planos para a produção.
- Planeamento de inventário.
 - Preparação de planos para níveis de categorias agregadas de inventário;
 - Planos de inventário tomando em atenção fatores inerentes a cada item individual.

O planeamento da produção, baseia-se nas previsões da procura de acordo com dados do passado e na quantidade existente em *stock* de produtos acabados. O *stock* de matérias-primas e de consumíveis, bem como os recursos humanos, os equipamentos e orçamento financeiro influenciam diretamente o planeamento da produção. Ou seja, o plano de produção é o resultado da junção destas entradas, tal como ilustra a Figura 12. Portanto, esta ação tem como objetivo ajustar a capacidade de produção às necessidades ditadas pela procura, refletindo as intenções da empresa em termos de volume a produzir no futuro.

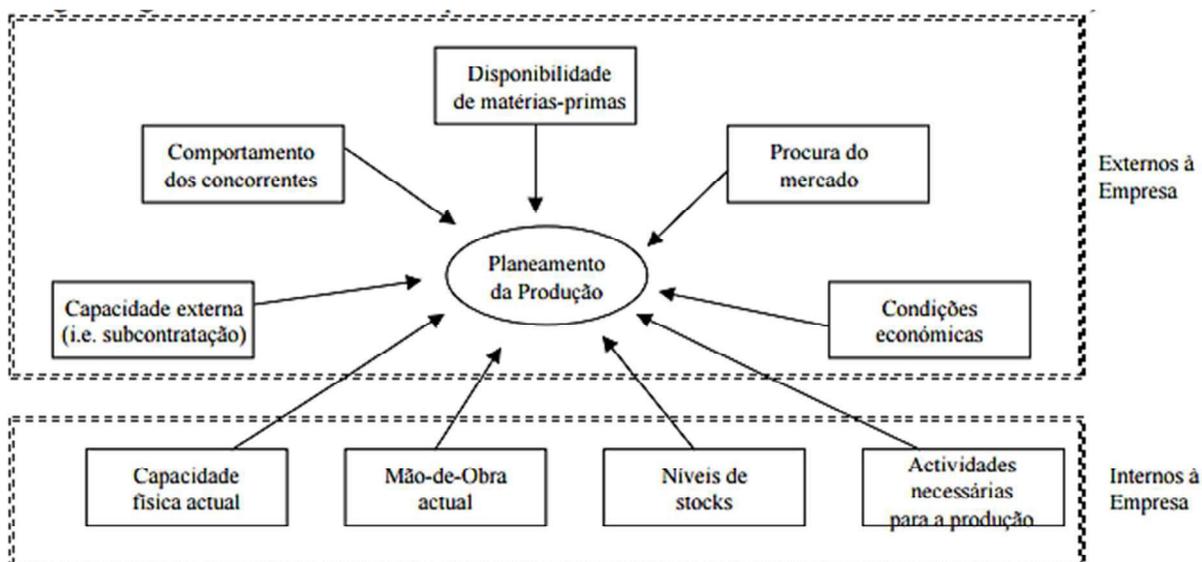


Figura 12 – Ilustração das várias entradas necessárias ao planeamento da produção.

O inventário (*stock*) designa uma acumulação de recursos que ocorrem em qualquer empresa num determinado espaço e durante um dado período de tempo. O objetivo do inventário, consiste em assegurar o fornecimento de materiais/produtos de forma adequada à utilização a que se destinam, ou seja, nas quantidades necessárias a um custo mínimo.

Numa produção onde predominantemente os produtos sejam produzidos “para *stock*” a relação entre a quantidade de produto acabado (*stock*) e a quantidade de produto vendido num determinado período, é uma ferramenta importante na criação de planos de produção (Figura 13).

| Artigo | Quantidade | stock | |
|--|------------|---------|------|
| ASAS RAIA GRANEL KG. FRIONDA (11053) | 392 | 3,64 | 1% |
| CAMARAO GAMBÃO ARG (20-30) GRANEL FRIONDA (CX 6 KG) (11187) | 426 | 178,055 | 42% |
| PESCADA-BRANCA (500-800) GRANEL FRIONDA (11204) | 315 | 153 | 48% |
| PESCADA A.S.RABOS KG. GRANEL FRIONDA (11040) | 380 | 200 | 53% |
| PESCADA 0 (150/350) GRANEL FRIONDA KG. (11076) | 664 | 388 | 58% |
| PESCADA 0 (200/400) INT.HIGIEN. FRIONDA KG.(12017) | 444 | 330 | 74% |
| MIOLO CAMARAO (20/40) CUVETE 400 GR FRIONDA (14168) | 94 | 79 | 84% |
| POSTA SALMAO GRANEL KG. FRIONDA (11010) | 312 | 265 | 85% |
| POTA (22/25) INTEIRA GRANEL FRIONDA KG. (11019) | 520 | 450 | 87% |
| PESCADA N.3 A.S.POSTA KG. FRITAR GRANEL FRIONDA (11158) RE | 91 | 161 | 108% |
| RED FISH (300/500) GRANEL KG. FRIONDA (11001) | 333 | 378 | 114% |
| MARUCA POSTA HIG.COZER KG. FRIONDA (12031) | 163,4 | 191,05 | 117% |
| POSTA SALMAO HIGIENIZADO KG. FRIONDA (12016) | 248,23 | 293,284 | 118% |
| ABROTEA POSTA FRITAR GRANEL KG. FRIONDA (11153) | 21 | 28 | 133% |
| CALDEIRADA PEIXE CONGELADO COVETE 900 G FRIONDA (14166) | 186 | 264 | 142% |
| PREPARADO ARROZ MARISCO GRANEL KG. FRIONDA (11041) | 200 | 310 | 155% |
| SOLHA (400/600) GRANEL KG. FRIONDA (11154) | 163,8 | 262,2 | 160% |
| PESCADA N.4 CHILE POSTA COZER GRANEL FRIONDA (11078) (RE) | 168 | 273 | 163% |
| FILETES PESCADA A.S. SACO 500 GRS. FRIONDA (13003) | 1085 | 1779 | 164% |
| SOLHA (200/400) GRANEL KG. FRIONDA (11005) | 512 | 840 | 164% |
| PREPARADO MARISCO COVETE 800 GRS. FRIONDA (14144) | 676 | 1139,4 | 169% |
| POTA INTEIRA (14/18) GRANEL FRIONDA (11086) | 911 | 1679 | 184% |
| PESCADA POSTA AF.SUL FRITAR 900 GRS. FRIONDA (13056) (RE) | 111 | 208 | 187% |
| PESCADA 4 AF.SUL POSTA COZER HIG. KG. FRIONDA (12061) RE | 204 | 403,65 | 198% |
| PESCADA N.5 CHILE POSTA FRITAR HIG. KG. FRIONDA (12113) RE | 276 | 580,42 | 210% |
| PEIXE ESPADA PRETO S/PELE POSTA GRAN.KG.FRIONDA (11018) | 810 | 1737 | 214% |
| PESCADA N.3 ARGENTINA POSTA KG.FRITAR GRANEL FRIONDA (11156) | 35 | 84 | 240% |
| SARDINHA INTEIRA (08/12) GRANEL KG. FRIONDA (11073) | 550 | 1361 | 247% |

Figura 13 – Imagem retirada de uma folha de cálculo do Excel da unidade de transformação Vanibru que relaciona o stock e a quantidade de produto vendido.

O nível de *stock* de produtos acabados pode variar por motivos combinados em relação a incertezas do processo produtivo, ou da procura de mercado. Por sua vez, a procura de mercado possui volatilidade muito maior que a de um processo produtivo.

Com a informação obtida pelo exemplo apresentado na Figura 13 é possível identificar uma ordenação das necessidades que orientará a criação de um plano de produção. A criação de um código de cores, como o apresentado, ajuda a destacar de uma forma mais clara a urgência da necessidade de produção. Esta seriação poderá ser alterada e adequada em casos de falta de

matéria-prima, falta colaboradores suficientes para a realização do processo de transformação, equipamentos indisponíveis ou inoperacionais, entre outras. Ou seja, na elaboração do plano de produção pretende-se evitar ruturas de *stock*, rentabilizar o número de colaboradores, rentabilizar os equipamentos e o tempo disponível. Por exemplo, poderá ser mais conveniente produzir no mesmo dia produtos que passam por etapas semelhantes, como por exemplo, o uso de serras para postar a matéria-prima, otimizando a sua utilização e reduzindo os tempos de “*set-up*”. Ao mesmo tempo, consegue-se economizar tempo na limpeza destas, dado que são utilizadas somente num dia. Relativamente ao número de trabalhadores pode ser possível produzir em paralelo, ou seja, utilizar duas secções distintas, produzindo, por exemplo, dois tipos de produtos diferentes, otimizando, desta forma, o número de colaboradores disponíveis.

Tendo em conta os fatores anteriormente descritos procede-se à elaboração do plano de produção. No exemplo apresentado na Figura 14 o documento de planeamento é composto pelo código e nome do produto, pela quantidade a produzir, bem como o lote referente à produção. O período ideal para definir o planeamento de produção está dependente de diversas condições, como por exemplo:

- Tipo de produto a produzir e a sua rotação;
- Tempos de “*set-up*”;
- Características do produto;
- Modelo de negócio da empresa e organização da área comercial.

| Código ▾ | Produto ▾ | Quantidade / Kg ▾ | Lote ▾ |
|----------|-----------|-------------------|--------|
| | _/_/__ | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | _/_/__ | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Figura 14 – Plano de produção praticado na unidade transformadora Vanibru.

Conhecendo estas variáveis e tendo em consideração a inconstância diária do mundo da produção, as empresas devem organizar o seu planeamento da forma que acharem que melhor respondem às encomendas. Independentemente de ser aconselhável planeamentos por períodos alargados, em última análise existirá sempre um documento que oriente os trabalhos diários da produção.

No caso concreto da Vanibru o plano é, posteriormente, afixado num painel existente na área de produção de modo a que seja visível por todos os colaboradores.

Gestão das caixas incompletas

Ao plano de produção houve a necessidade de acrescentar a informação referente ao número de caixas incompletas existentes na câmara de conservação de congelados, dado que a quantidade destas aumentava ao longo do tempo. Entende-se por caixas incompletas aquelas em que a quantidade de produto não é suficiente para atingir o peso estipulado por caixa. Desde que esta alteração foi implementada confirmou-se um decréscimo no número destas caixas existentes na câmara. Ou seja, conseguiu-se sensibilizar os trabalhadores para um maior cuidado na verificação de caixas incompletas no plano, não sendo necessário deslocarem-se até à câmara para averiguarem a existência destas.

3.2. Controlo da produção

Depois de definidos os produtos a transformar, procede-se ao controlo da produção.

O controlo da produção tem como objetivo a monitorização e registo das ordens de fabrico e inventário. Ou seja, fornece informação sobre a forma a gerir eficientemente os fluxos de materiais e utilizar eficientemente os equipamentos. Para além disto, o acompanhamento da produção permite a recolha de dados da produção, auxiliando desta forma o preenchimento do fluxo documental. Assim sendo, o controlo é uma etapa que acompanha todo o processo de desenvolvimento do produto, interligando o planeamento e a execução das atividades operacionais.

De modo a controlar a produção e conseqüentemente preencher toda a informação relevante dos processos para cada produto foi necessário elaborar e preencher o documento apresentado no Anexo I. O preenchimento deste documento implica a recolha de informação relativa à rotulagem

da matéria-prima, às operações associadas a cada produto e respetiva duração, tipo de embalagem, peso final de produto por embalagem, quantidade de peixe por unidade de embalagem. Esta informação é essencial para o preenchimento das fichas técnicas de produção (secção 3.2.1.), fichas técnicas de produto acabado (secção 3.2.2.) e fichas de custos (secção 3.2.3.).

Por parte dos colaboradores é preenchido, por cada produto produzido, o boletim de registo “ordem de produção” (Anexo II). Deste documento é extraída informação relativa à utilização de matérias-primas:

- Designação;
- Lote;
- Quantidade;
- Peso;
- Tempo dos processos (descartagem, desagregação e postagem);
- Número de colaboradores.

O cartão e os resíduos orgânicos obtidos na descartagem e postagem, respetivamente, carecem de ser pesados e registados neste boletim.

Relativamente aos produtos finais, são registados:

- Designação;
- Lote;
- Quantidade;
- Tempo do processo (embalamento);
- Número de colaboradores associados.

As devoluções de matéria-prima e subprodutos são também, igualmente, registadas neste documento.

Este boletim tem como finalidade realizar um balanço entre as entradas e saídas do processo de transformação, de forma a calcular a percentagem de vidragem global (Vg), sendo que esta é obtida pela equação 1.

$$V_g / \% = \frac{(W1 - (W2 - R))}{W1} \times 100$$

Equação 1

Onde:

W1 corresponde à quantidade de produto acabado.

W2 corresponde à quantidade de matéria-prima.

R corresponde à quantidade de resíduos orgânicos.

Para além da vidragem global, que só pode ser obtida no final de todo o processo de transformação, é importante retirar amostras de produto ao longo da produção de forma a verificar a percentagem de vidragem “real” (*V_r*) para cada produto, traduzindo-se na equação 2.

$$V_R / \% = \frac{(Q1 - Q2)}{Q1} \times 100$$

Equação 2

Onde:

Q1 corresponde à quantidade de produto com camada de gelo.

Q2 corresponde à quantidade de produto sem camada de gelo.

Estes cálculos são fundamentais pois permitem garantir que a percentagem de vidragem vai de encontro ao valor definido na rotulagem ou o peso líquido escorrido do produto corresponde ao rotulado.

O boletim de registo “ordem de produção” é também útil para o cálculo das produtividades de cada processo, dado que apresenta informações acerca do intervalo de tempo, número de colaboradores e quantidade de produto acabado. A produtividade (*Pr*) do processo é calculada recorrendo à equação 3.

$$Pr / \text{kg h}^{-1} = \frac{m}{\Delta t}$$

Equação 3

Onde:

m corresponde à quantidade de produto acabado.

Δt ao período de tempo de determinado processo.

O conhecimento das produtividades de cada processo para determinado produto permite melhorar a gestão do tempo laboral. Ou seja, é possível uma melhor previsão do tempo necessário para transformar determinada matéria-prima, facilitando, deste modo a elaboração dos planos de produção. A informação obtida relativa às produtividades foi organizada num ficheiro informático, como é possível visualizar no Anexo III.

Recorrendo-se aos documentos referidos anteriormente, procedeu-se à atualização e/ou criação de fichas técnicas de produção e, de produto acabado e fichas de custos. É de fundamental importância a atualização constante destas fichas garantindo que qualquer alteração no processo de produção ou qualquer mudança nos itens que compõem o produto e/ou matéria-prima estão refletidas nas mesmas.

3.2.1. Fichas Técnicas de Produção

As fichas técnicas de produção são um documento interno elaborado para cada produto. Estas consistem num instrumento de gestão que garante a padronização dos processos produtivos e a definição de critérios de controlo dos mesmos. Estas fichas são também documentos de consulta, onde os colaboradores poderão tomar conhecimento de informações relevantes para o processamento de pescado.

As fichas de produção desenvolvidas (Anexo IV), incluem informações sobre:

- matéria-prima (nome, calibre, nome científico, zona de captura, arte de pesca);
- processos de transformação, ou seja, qual a sequência de processos que a matéria-prima atravessa de modo a obter o produto pretendido, bem como as condições de cada processo;
- embalagem (dimensões, peso e tipo de embalagem; peso de produto por embalagem, bem como o número de unidades por embalagem; tipos de etiquetas e disposição das caixas na palete - número de caixas por base e fiada).

3.2.2. Fichas Técnicas de produto acabado

As fichas técnicas do produto acabado têm como objetivo a partilha de informação relevante sobre o produto com os clientes. O conteúdo das mesmas está muito condicionado pelo tipo de empresa, tipo de produto e até pela sua posição na cadeia alimentar. No entanto, alguns sistemas de gestão

e segurança alimentar, como NP EN ISO 22000:2005, dão orientações sobre o tipo de informação que deve ser definido e que caracteriza os produtos acabados. As empresas utilizam os dados de acordo com o ramo de atividade, não existindo um padrão pré-definido para a criação das fichas técnicas de produtos acabados.

As fichas técnicas de pescado elaboradas na unidade transformadora Vanibru incluem as seguintes especificações:

- Identificação/composição do produto;

Neste campo define-se o nome do produto, bem como as menções obrigatórias por lei, nome científico da espécie, método de produção, zona de captura, arte de pesca e lista de ingredientes.

- Características relevantes:

- Processo;

Aqui retratam-se todas as etapas que a matéria-prima passa de modo a atingir o produto pretendido. A matéria-prima chega à unidade transformadora congelada, podendo encontrar-se sem cabeça e vísceras. Por norma é submetida a um processo de transformação contínuo.

- Alergénios;

O peixe, os crustáceos e os moluscos são considerados produtos que podem provocar alergia ou intolerância.

- Características organoléticas;

Neste campo identificam-se as características organoléticas relevantes que o produto deve ter no momento da sua utilização.

- Microbiologia;

Identificação dos critérios microbiológicos estabelecidos pela empresa, nomeadamente, à *Escherichia coli*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Salmonella* e a microrganismos a 30 °C.

- Perigos físico-químicos;

Como referido no subtítulo perigos químicos, os contaminantes químicos mais relevantes no pescado são os metais pesados (Chumbo, Cádmio e Mercúrio), dioxinas e PCBs e PAHs. Portanto,

os valores destes contaminantes devem ser referenciados nas fichas técnicas de produtos acabados, sendo que estes devem respeitar os valores definidos por lei.

- Informação nutricional:

Relativamente à informação nutricional apresentam-se os valores de energia, lípidos, ácidos gordos saturados, açúcares, hidratos de carbono, proteínas e sal.

- Manuseamento e utilização prevista:

Este campo tem como objetivo fornecer informações acerca das condições que garantem uma utilização correta do produto, nomeadamente, no que diz respeito a temperaturas. Ou seja, o armazenamento e transporte devem auferir temperaturas de -18 °C. O descongelamento do produto deve ser feito em refrigeração e a sua confeção deve atingir temperaturas de 75 °C.

- Manuseamento e utilização imprópria:

Apresentação de exemplos de condições ou práticas inapropriadas para o manuseamento ou consumo do produto. Considera-se manuseamento e utilização imprópria o não cumprimento das temperaturas de transporte e armazenamento anteriormente mencionadas, bem como o consumo do produto cru ou com processamento térmico insuficiente.

- Prazo de validade:

Identificação do prazo de validade dos produtos. De acordo com critérios internos da empresa foi definido o prazo de validade de 1 ano.

- Embalagem:

Descrição e caracterização dos principais materiais de embalagem utilizados no produto acabado, nomeadamente, as embalagens primárias dado que estas estão em contacto com o produto.

- Variáveis logísticas.

Apresentação das variáveis logísticas mais relevantes para o cliente. No caso concreto da Vanibru são: quantidade de caixas na palete, peso líquido, peso líquido escorrido, dimensões da caixa, códigos do produto.

No anexo V é apresentado um exemplo de uma ficha técnica de um produto da unidade transformadora Vanibru.

3.2.3. Fichas de Custos

As fichas de custos quantificam todos os custos associados à transformação do produto. Na produção, é comum que os custos predominantes sejam:

- Custos com mão-de-obra: relacionado diretamente à remuneração dos colaboradores;
- Custos com matéria-prima: relacionado com a aquisição de matéria-prima aos fornecedores;
- Custos com materiais de embalagem: relacionado com a aquisição de materiais.

As informações recolhidas no âmbito dos documentos apresentados na secção 3.1.2. são decisivas para a definição dos custos de transformação. É particularmente relevante ter em consideração a quantidade de matéria-prima inicial e quantidade de produto final após vidragem, a existência de subprodutos associados ao processo de transformação e produção de outros produtos intermédios.

Um exemplo de fichas de custos elaborado na unidade transformadora Vanibru encontra-se apresentada no Anexo VI.

Deve ser dada particular atenção sempre que alguma matéria-prima ou parâmetro do processo se altere, pois pode implicar a atualização dos custos de transformação e respetivo preço do produto.

3.2.4. Desenvolvimento de uma “plataforma”

No decorrer deste trabalho identificou-se a necessidade de criar uma “plataforma” que facilitasse a consulta das fichas técnicas de produção, fichas técnicas de produto acabado e fichas de custos na unidade transformadora Vanibru. Esta “plataforma” tem como destinatários principais:

- Colaboradores da produção: acesso exclusivo às fichas técnicas de produção;
- Responsável pela produção: acesso às fichas técnicas de produção, técnicas de produto final e de custos;
- Comerciais: acesso às fichas técnicas de produto final.

Com esta “plataforma” pretende-se resolver alguns dos problemas identificados, nomeadamente, dúvidas por parte dos colaboradores de produção relativamente a parâmetros do processo de transformação. A nível do processo, as dúvidas mais frequentes incidiam sobre a espessura de postagem, o número de passagens do produto no tanque de vidragem. No que diz respeito à embalagem, a principal dificuldade detetada foi o desconhecimento do tipo de caixa para determinados produtos, bem como os códigos de produtos a utilizar na impressão de etiquetas. Na área de produção já existia uma pasta com as diferentes fichas técnicas de produção, mas esta apresentava-se desatualizada e pouco eficiente devido à dificuldade e demora na procura. O objetivo final desta “plataforma” é que possa estar disponível a todos os colaboradores de produção através de uma interface (ecrã tátil), permitindo que estes tenham acesso a todas as informações necessárias para o processamento do produto ao seu dispor de uma forma facilitada, tornando-os mais autónomos e consequentemente mais produtivos.

Para o responsável pela produção é importante que este tenha acesso a todas as fichas podendo, deste modo auxiliar os colaboradores da produção e os comerciais, como proceder à atualização e criação das mesmas.

O acesso dos comerciais às fichas técnicas de produto acabado facilitará não só a disponibilização desta informação aos clientes, mas também a prestação de melhor serviço no momento da venda.

A “plataforma” funciona através de hiperligações, permitindo ao utilizador navegar a partir de um menu geral (Figura 15) podendo escolher dentro das seguintes opções:

- fichas técnicas de produção (Figura 16);
- fichas técnicas de produto acabado (Figura 17);
- fichas de custos (Figura 18).

Em cada submenu existem 108 fichas, sendo que a pesquisa do produto é realizada pelo seu nome ou código.



Figura 15 - Menu geral da plataforma criada na unidade transformadora Vanibru.

A utilização desta “plataforma” ainda que até ao momento restrito à área da qualidade tem-se mostrado bastante útil na medida em que reúne toda a informação útil desde a matéria-prima, passando pelo processamento até ao produto acabado. Assim, a pesquisa de qualquer destas fichas torna-se mais simples e rápida.

| Código | Designação do produto | Ficha de Produção |
|--------|-------------------------------------|-------------------|
| 11159 | Pescada nº2 AF/SUL Descabe.Eviscer. | |
| 11161 | Salmonete inteiro 15/20 Granel | |
| 11165 | Posta de Maruca cozer | |
| 11172 | Lula 16/19 inteira | |
| 11175 | Filete de Salmão +900 | |
| 11176 | Camarão 30/40 Madagascar Granel | |
| 11177 | Filete Solha Granel | |
| 11178 | Camarão Black Tiger 25/35 inteiro | |
| 11183 | Camarão Cozido Congelado 30/50 | |
| 11184 | Camarão Cozido 50/70 Congelado | |
| 11187 | Camarão Gambão 20/30 Argentino | |
| 11189 | Filete de pescada (6/9) AF/SUL | |
| 11191 | Congro Posta Granel | |
| 11192 | Pescada 250/450 Descabe.Eviscer. | |
| 11193 | Maruca Descabe.Eviscer. | |
| 11196 | Alas de pescada Chile Granel | |

Figura 16 – Submenu das fichas técnicas de produção.

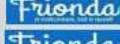
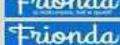
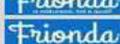
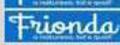
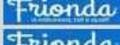
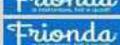
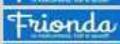
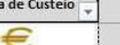
| Código | Designação do produto | Ficha Técnica |
|--------|-------------------------------------|--|
| 11159 | Pescada nº2 AF/SUL Descabe.Eviscer. |  |
| 11161 | Salmonete inteiro 15/20 Granel |  |
| 11165 | Posta de Maruca cozer |  |
| 11172 | Lula 16/19 inteira |  |
| 11175 | Filete de Salmão +900 |  |
| 11176 | Camarão 30/40 Madagascar Granel |  |
| 11177 | Filete Solha Granel |  |
| 11178 | Camarão Black Tiger 25/35 inteiro |  |
| 11183 | Camarão Cozido congelado 30/50 |  |
| 11184 | Camarão cozido congelado 50/70 |  |
| 11187 | Camarão Gambão 20/30 Argentino |  |
| 11189 | Filete de pescada (6/9) AF/SUL |  |
| 11191 | Congro posta Granel |  |
| 11192 | Pescada 250/450 Descabe.Eviscer. |  |
| 11193 | Maruca Descabe.Eviscer. |  |
| 11196 | Alas de pescada Chile Granel |  |



Figura 17 – Submenu das fichas técnicas de produto acabado.

| Código | Designação do produto | Ficha de Custeio |
|--------|---|---|
| 11172 | Lula 22/25 inteira |  |
| 11175 | Filete de Salmão +900 |  |
| 11178 | Camarão Black Tiger 25/35 inteiro |  |
| 11189 | Filete de pescada (6/9) AF/SUL |  |
| 11193 | Maruca Descabe.Eviscer. |  |
| 12002 | Red-Fish 300/500 Higienizado |  |
| 12005 | Filete pescada AF/SUL Higienizado |  |
| 12016 | Posta Salmão Higienizada |  |
| 12017 | Pescada nº 0 Desc. Evisc. Higienizada |  |
| 12061 | Posta Pescada nº4 AF/SUL Cozer |  |
| 12112 | Posta de pescada nº 5 Chile cozer higienizada |  |
| 13003 | Filete pescada AF/SUL saco 600g |  |
| 14144 | Preparado de Marisco Covete (800g) |  |



Figura 18 – Submenu das fichas de custos.

3.2.5. Criação/Alteração de etiquetas para o produto acabado

Tal como as fichas anteriormente descritas, as etiquetas do produto acabado carecem, igualmente, de atualização constante, garantido que a informação presente na etiqueta do produto acabado (Figura 19) encontrar-se de acordo com a etiqueta da matéria-prima (Figura 20).



Figura 19 – Exemplo de uma etiqueta elaborada na unidade transformadora Vanibru.

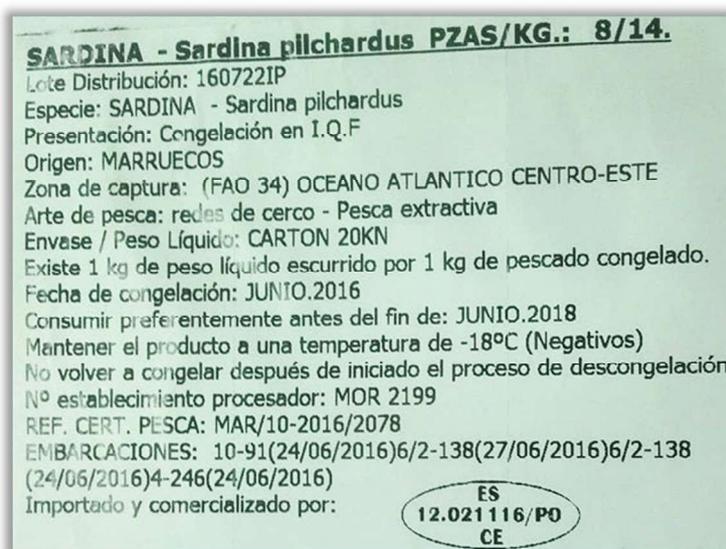


Figura 20 – Exemplo de uma etiqueta de matéria-prima que será transformada em produto.

Do conteúdo que é obrigatório estar presente nas etiquetas, é preciso ter especial cuidado com a atualização do nome científico, zona de captura e arte de pesca, pois este pode alterar sem que seja necessário criar uma etiqueta nova. Esta situação obriga a que em todas as produções seja indispensável confirmar a etiqueta da matéria-prima de modo a verificar se houve alguma alteração desta informação.

A criação e a atualização das etiquetas e seu conteúdo é realizado através de um software dedicado para o efeito. Na unidade transformadora Vanibru fez-se uso do software dataMaintenance (versão 2.6.1.0) da Bizerba, tendo-se criado cerca de 15 etiquetas novas e atualizado mais que 30.

3.3. Otimização dos processos de transformação

O conhecimento detalhado dos processos produtivos e das suas variáveis, possibilitam a deteção de oportunidades de melhoria, como por exemplo, no processo de transformação do camarão. Sendo apresentado em seguida um estudo relativamente à otimização do seu processo.

Objetivos

O processo de transformação do camarão, apresentado no fluxograma da Figura 21, cuja ficha técnica de produção se encontra no Anexo IV, estava estabelecido com o objetivo de atingir uma vidragem entre 15 a 20%.

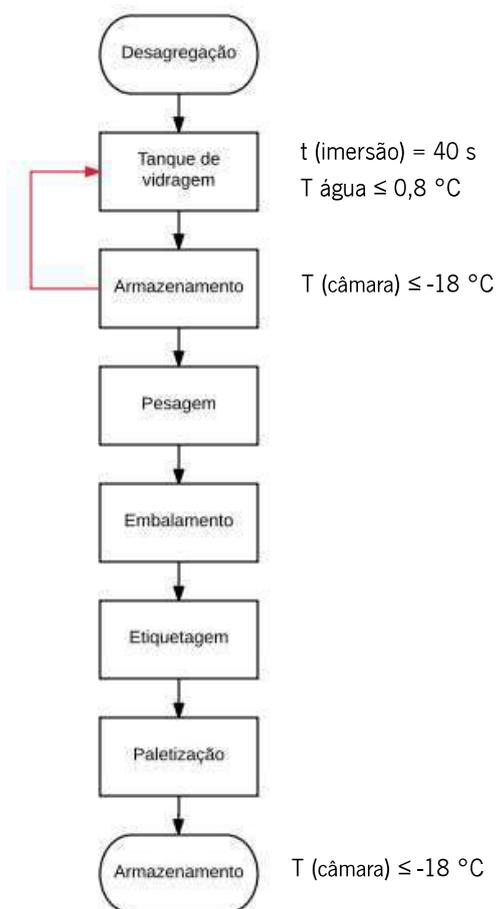


Figura 21 – Fluxograma do processo de transformação do camarão em estudo.

O objetivo da otimização era poder reduzir o número de etapas de processo, minimizando também o impacto das oscilações da temperatura do produto, garantindo um teor de vidragem equivalente ao processo original.

Contextualização

Durante o armazenamento de camarão e outros crustáceos, as variações de qualidade causada pela oxidação, desnaturação de proteínas, sublimação e recristalização de cristais de gelo são predominantes. Estes podem resultar em ranço, desidratação, perda de peso, perda de suculência, endurecimento, bem como a deterioração microbiana.

A perda de peso por desidratação durante o armazenamento é diretamente proporcional à área de superfície exposta e pode ser reduzida protegendo o produto do contato com a atmosfera:

- cobrindo a superfície do produto com o material de embalagem;
- aplicando uma camada de gelo (vidragem).

No entanto, a aplicação de uma quantidade de gelo é por vezes controversa por não existirem regras estabelecidas. Johnston et al. (como citado em Vanhaecke, Verbeke, & De Brabander, 2010) defendem que a vidragem deve assumir valores entre 4 % a 10 %, dependendo do produto, embora sejam aceites variações de 2 % a 20 %. Quanto aos camarões consideram a possibilidade de estes obterem vidragens superiores a 25 % devido à sua elevada superfície para rácios de volume. Já Jacobsen et al. (como citado em Gonçalves & Gindri Junior, 2009) defendem que o conteúdo de vidragem deve variar entre 8 % a 12 %. Em relação aos camarões consideram uma gama razoável entre 15 % a 20 %.

Ou seja, dado a inexistência de definição da espessura de camada de gelo ideal, torna-se importante assegurar que esta seja apropriada de modo a garantir a proteção e qualidade do produto sem poder ser utilizada ou considerada como abusiva.

A vidragem dos camarões é realizada por imersão, ou seja, são mergulhados num tanque de água muito fria durante um período de tempo, tal como referido, anteriormente, na secção referente à vidragem.

Resultados

Foram realizados 5 testes com o objetivo de avaliar as condições que otimizavam o processo de vidragem dos camarões:

- tipo de processamento (Teste A);
- perda de massa durante o tempo de armazenamento na câmara de conservação de congelados (Teste B);
- tempo de permanência no túnel de congelação (Teste C);
- tempo de permanência no tanque de vidragem (Teste D);
- quantidade de produto por canastro (Teste E).

Para os testes A a D utilizaram-se 2 kg de matéria-prima de camarão 20/30 por canastro, cujo nome científico é *Penaeus muelleri*. Importa referir que estes testes foram realizados apenas uma vez.

Teste A

O primeiro teste foi realizado com o intuito de determinar a percentagem de vidragem que o camarão obtém em diferentes condições de processamento:

Canastro 1: O camarão foi desagregado para o canastro e permaneceu na câmara durante 24h ($T \leq -18^{\circ}\text{C}$), passando depois no tanque de vidragem.

Canastro 2: O camarão, logo após a sua desagregação, foi colocado diretamente no tanque de vidragem.

Canastro 3: O camarão foi desagregado para o canastro e colocado, imediatamente, no último tapete do túnel de congelação. A passagem do canastro no túnel de congelação demorou 4 min, tendo depois passado no tanque de vidragem, tal como ilustra a Figura 22 e Figura 23.



Figura 22 - Imagem ilustrativa referente à colocação do canastro à entrada do último tapete do túnel de congelação.

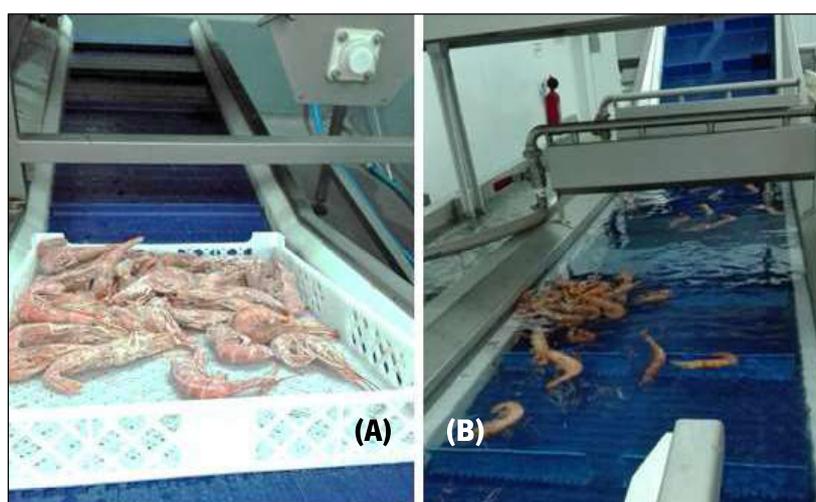


Figura 23 - Imagens alusivas à saída do canastro com camarões do túnel de congelação (A) dirigindo-se diretamente para o tanque de vidragem (B).

A vidragem do camarão foi realizada nas mesmas condições para os três canastros:

- Tempo de imersão: 40 s;
- Temperatura da água: < 0,8 °C.

O cálculo da percentagem de vidragem das situações acima descritas foi efetuado recorrendo à equação 2 e os resultados obtidos são apresentados na Tabela 16.

Tabela 16 – Resultados obtidos referentes à percentagem de vidragem para condições distintas (canastros 1, 2 e 3)

| | Canastro 1 | Canastro 2 | Canastro 3 |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Vidragem / % | 7,9 | 10,1 | 14,8 |

Pela análise da tabela anterior, constou-se que o camarão presente no canastro 3 obteve maior percentagem de vidragem, seguindo-se o canastro 2 e por último o canastro 1.

O valor de vidragem do canastro 1 foi em parte uma surpresa pois acreditava-se que por este estar diretamente exposto ao ar da câmara de conservação de congelados (temperaturas inferiores a -18 °C) teria capacidade de formar uma maior camada de gelo protetor (vidragem) do que no canastro 2. Este resultado ditou a realização de um novo teste onde se pretendia verificar o impacto da permanência do produto durante 24h na câmara, no que diz respeito à perda de massa por desidratação.

A vidragem dos camarões do canastro 3 vai de encontro ao esperado dado que a passagem do produto no túnel garante temperaturas inferiores às das restantes condições. E com isto, proporciona uma maior diferença de temperaturas entre o produto e a água do tanque de vidragem. Deste modo, conseguiu-se atingir a maior percentagem de vidragem, 14,8 %.

Teste B

Neste teste, colocaram-se os canastros com camarões na câmara de conservação de congelados durante 24h, sujeitos às mesmas condições, como se pode confirmar na Figura 24.

Canastro 4: O canastro com camarões encontrava-se protegido com saco plástico.

Canastro 5: O canastro com camarões encontrava-se sem proteção de saco plástico.

Canastro 6: O canastro com camarões detém uma camada de gelo e encontrava-se igualmente sem proteção de saco plástico.



Figura 24 – Imagem dos canastros com camarões expostos na câmara frigorífica: (A) canastro protegido com saco plástico; (B) canastro sem proteção de plástico; (C) canastro sem proteção de plástico, mas os camarões encontram-se revestidos com gelo.

Após as 24h pesaram-se os camarões de cada canastro, obtendo-se os resultados presentes na Tabela 17.

Tabela 17 - Resultados obtidos relativos à percentagem de perda de massa para canastros diferentes, com e sem proteção (canastros 4, 5 e 6)

| | Canastro 4 | Canastro 5 | Canastro 6 |
|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Perda de massa / % | 0,6 | 2,2 | 5,2 |

Analisando os valores da tabela anterior, constatou-se que o canastro sem proteção (canastro 5) apresentou uma maior percentagem de perda de massa comparativamente com o canastro protegido com saco plástico (canastro 4). Este resultado justifica o facto de no teste A a vidragem do produto do canastro 1 ser inferior ao produto embalado em caixas de origem (canastro 2). De facto, a diferença obtida nessa situação deveu-se sobretudo à desidratação do produto desprotegido ao longo de 24h, que reduziu a massa inicial do produto que foi efetivamente vidrada. O fenómeno que está na origem desta situação é a sublimação da água que se encontra nos tecidos do produto, sendo potenciada pelo facto destes tecidos estarem diretamente expostos ao ambiente e a oscilações de temperaturas durante o armazenamento.

Neste teste averiguou-se, também, o efeito da exposição do produto com vidragem e sem proteção de saco plástico (canastro 6), tendo-se concluído que o valor de perda de massa foi superior às duas outras situações, mas que esta pode dever-se à sublimação da água de vidragem, cumprindo esta a sua função de proteção da desidratação do camarão.

Os valores de vidragem obtidos, quando os três canastros foram mergulhados no tanque de vidragem em condições semelhantes às descritas no teste A, são apresentados na Tabela 18.

Tabela 18 – Resultados obtidos para os canastros 4,5 e 6 referentes à percentagem de vidragem

| | Canastro 4 | Canastro 5 | Canastro 6 |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Vidragem / % | 14,94 | 13,59 | 8,28 |

Os valores de vidragem obtidos para os canastros 4 e 5 foram aproximados, indicando que estes apresentariam características semelhantes para a adesão de vidragem. Já o canastro 3 apresentou um valor substancialmente inferior aos outros, que se justifica pelo facto de este produto já se

encontrar vidrado, reduzindo, deste modo, a sua capacidade de transferência de energia e, conseqüentemente, de mudança de fase da água onde está mergulhado.

Dos testes realizados conseguiu-se apurar que as melhores condições para obter maiores valores de vidragem no processamento do camarão foram: desagrega-lo e coloca-lo diretamente no canastro, no último tapete do túnel com um tempo de passagem de 4 min, ocorrendo, em seguida a imersão deste produto na água do tanque de vidragem durante 40 s.

Teste C

No seguimento destes testes realizou-se outro que permitisse relacionar o tempo de passagem do canastro no túnel de congelação com a percentagem de vidragem obtida.

Para tal, colocaram-se individualmente três canastros com camarão no tapete do túnel, sendo o tempo de passagem destes distintos: 5,7 min, 4,7 min e 4,0 min. Depois seguiram para o tanque de vidragem onde o tempo de imersão foi de 40 s.

No final deste processo, efetuou-se a pesagem dos camarões de cada canastro de modo a calcular a percentagem de vidragem (Equação 2). A relação entre o tempo de passagem no túnel de congelação e a percentagem de vidragem encontra-se representada no gráfico da Figura 25.

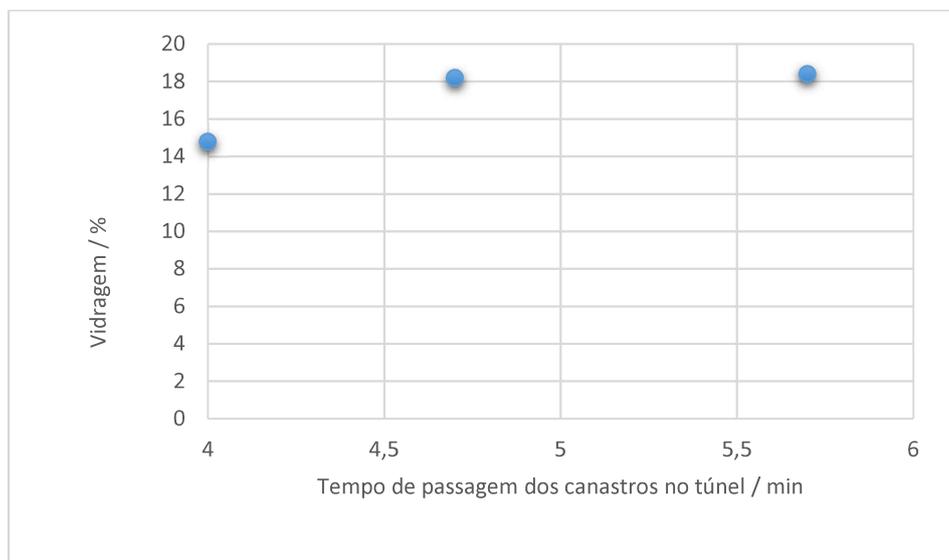


Figura 25 – Relação entre a vidragem (%) e os diferentes tempos (min) de passagem dos canastros no túnel de congelação.

A partir da Figura 25, constatou-se que para os tempos de permanência no túnel de 5,7 min, 4,7 min e 4,0 min o camarão conseguiu atingir 18,4 %, 18,2 % e 14,8 % de vidragem, respetivamente. Ou seja, verificou-se que quanto maior o tempo de permanência no túnel maior a percentagem de vidragem. Este resultado deve-se ao facto de quanto maior o tempo de permanência do camarão no interior do túnel, maior a sua capacidade de estabilizar a temperatura aos valores do túnel de congelação, aumentando, desta forma, a diferença de temperatura entre o produto e a água do tanque de vidragem.

Comparando os tempos de permanência no túnel de 5,7 min e 4,7 min concluiu-se que o segundo tempo é uma melhor opção, dado que, a diferença entre as percentagens de vidragem não justifica um aumento do tempo de processo em cerca de 1 min.

Após a análise dos testes anteriores sentiu-se ainda a necessidade de averiguar de que modo:

- o tempo de imersão do camarão no tanque de vidragem influencia a percentagem de gelo formada na superfície do produto;
- o aumento da quantidade de camarões presentes no canastro afeta a percentagem de vidragem.

Teste D

Este teste teve como objetivo apurar a influência do tempo de imersão do camarão na percentagem de gelo formada na superfície do produto. Para tal, prepararam-se 3 canastros com camarão, diretamente retirados da embalagem, e colocaram-se no tapete do túnel, tendo um tempo de permanência de 4,7 min (condições que otimizam o processo, analisadas anteriormente). Logo após a saída do produto do túnel foi definido um tempo de imersão distinto para cada canastro, conforme apresentado de seguida:

- 40 s;
- 53 s;
- 93 s.

Na Figura 26, encontram-se os resultados referentes a este teste.

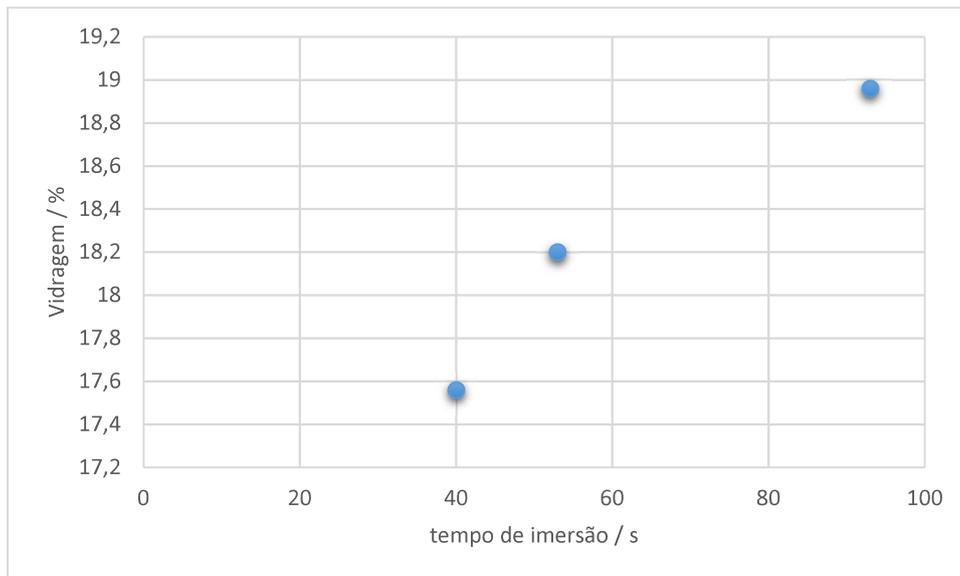


Figura 26 - Relação entre a vidragem (%) e os diferentes tempos de imersão (s).

Do gráfico anterior foi possível concluir que a percentagem de gelo formada na superfície do produto aumenta com o tempo de imersão. Este resultado era expectável visto que quanto maior o tempo de contacto do produto com a água maior a quantidade de água que pode mudar de fase. No entanto, é expectável que este fator esteja limitado no tempo deixando de contribuir para o aumento de teor de vidragem.

Sendo assim, 93 s de imersão foi o tempo que obteve maior percentagem de vidragem, cerca de 19 %. Ou seja, é a condição que melhor otimiza o processo de transformação do camarão.

Os testes C e D mostraram que a espessura de gelo no produto em geral pode ser otimizada das seguintes maneiras: baixando a temperatura da matéria-prima ou seja, aumentar o tempo de permanência do produto no túnel; e/ou elevando o tempo de imersão. A escolha deve considerar o custo operacional para a indústria de pescado.

Teste E

Por último, procedeu-se ao estudo da influência da quantidade de camarão por canastro na percentagem de vidragem. Desta forma pretendeu-se verificar se o aumento de produtividade que daí advinha não iria influenciar o teor de vidragem obtido.

Assim sendo, colocaram-se 2 kg e 4 kg de camarão retirados diretamente da embalagem nos canastros 7 e 8, respetivamente. Em seguida, os canastros foram colocados no tapete do túnel durante 4,7 min e imersos no tapete do tanque de vidragem por um período de 93 s.

É importante mencionar que devido às dimensões do canastro não foi possível aumentar a quantidade de camarões para além de 4 kg.

Os resultados relativos a este teste encontram-se apresentados na Tabela 19.

Tabela 19 - Resultados obtidos relativos à percentagem de vidragem para canastros com quantidades diferentes de camarões (canastros 7 e 8)

| | Canastro 7 | Canastro 8 |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| Vidragem / % | 18,96 | 19,13 |

Através da análise dos resultados presentes na Tabela 19, constatou-se que a quantidade de camarão por canastro não influencia a percentagem de gelo formada na superfície do produto, dado que, se obteve valores na ordem dos 19 % em ambos os casos. Nesse sentido considerou-se que a quantidade que melhor otimiza este processo foi 4 kg de camarão por canastro (Canastro 8).

Conclusões

Após o estudo de todos os testes concluiu-se ser possível a otimização do processo de transformação do camarão. Deste modo, sugere-se em processos de transformação de camarão futuros as etapas em contínuo apresentadas no fluxograma da Figura 27.

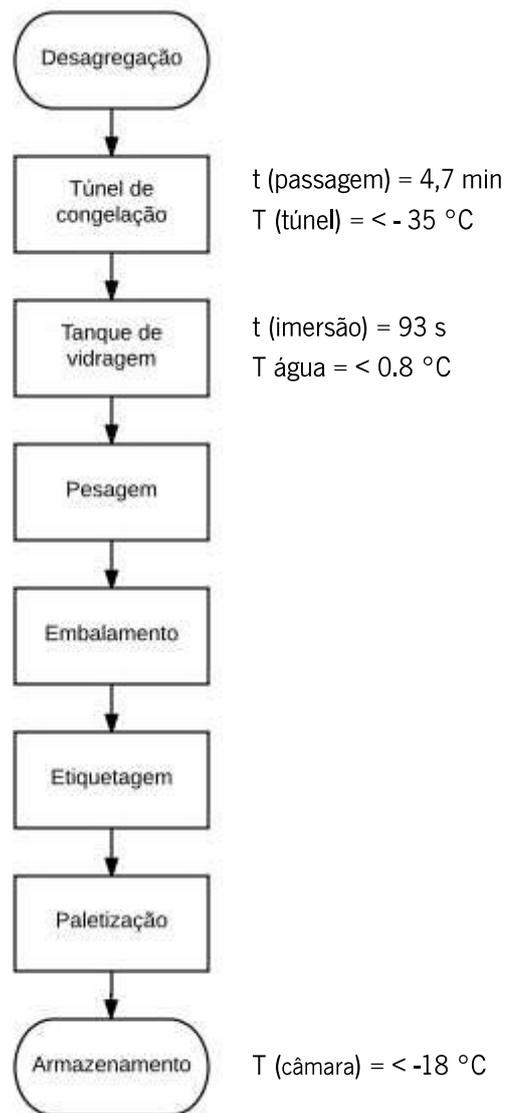


Figura 27 – Fluxograma obtido da otimização do processo de transformação do camarão.

4. Conclusões

Neste capítulo faz-se uma síntese das principais conclusões retiradas na elaboração do trabalho e referem-se algumas ideias/sugestões para um possível trabalho futuro.

O objetivo principal que orientou este trabalho prendia-se com o apoio na gestão da produção de pescado congelado envolvendo ações no planeamento, controlo da produção, bem como na otimização do processo de transformação do camarão.

Com vista à concretização do objetivo principal realizou-se, a preparação e elaboração de planos de produção (planeamento da produção), tendo em consideração o nível de *stock* de produto acabado, sendo necessário a sua atualização constante, o número de colaboradores, equipamentos, o tempo disponível e as produtividades por etapa para cada produto, tendo sido criado um documento com todas as produtividades; relativamente ao controlo da produção, procedeu-se à monitorização e registo das ordens de fabrico e a sua análise, atualização e desenvolvimento de novas etiquetas e de documentos (fichas técnicas de produção, fichas técnicas de produto acabado e fichas de custos), reunindo-se estas fichas numa “plataforma” de modo a facilitar o acesso das mesmas. No final deste trabalho verificou-se o preenchimento de, aproximadamente, 40 planos de produção, 100 fichas de produto, a atualização e criação de cerca de 50 etiquetas de produto acabado, de 100 fichas técnicas de produção, 100 fichas técnicas de produto acabado e 100 fichas de custos.

Por último, realizou-se a otimização do processo de transformação do camarão de forma a tornar este processo contínuo, garantindo um teor de vidragem equivalente ao processo original (entre 15 a 20 %). Quanto aos resultados obtidos nos diferentes testes realizados, concluiu-se ser possível a realização deste processamento em contínuo. Para tal, 4 kg de camarão foram desagregados para o canastro e este foi colocado, imediatamente, no último tapete do túnel de congelação, demorando a sua passagem neste equipamento 4,7 min. De seguida, o produto imergiu na água do tanque de vidragem, estando esta a uma temperatura inferior a 0,8 °C, durante 93 s. Este procedimento garantiu um teor de vidragem equivalente ao processo original. Processo esse que sujeitava o camarão a oscilações de temperatura devido ao armazenamento deste na câmara de congelados depois de ser desagregado e imergido na água do tanque de vidragem. Deste modo, provou-se que o processamento original pode ser alvo de otimização.

Este trabalho mostrou-se muito enriquecedor na medida em que permitiu um contacto direto com indústria transformadora. Foi assim possível uma melhor compreensão dos desafios e/ou obstáculos que a indústria enfrenta diariamente aos quais têm de dar resposta. Ou seja, a indústria tem de se adaptar quer ao nível de fatores que caracterizam o ambiente transformador como, o aumento da diversificação dos produtos, as grandes mudanças sociais e a rápida evolução das

tecnologias de transformação, quer ao nível de fatores internos como por exemplo, a adequação dos recursos que certa indústria possui (colaboradores, matérias-primas, equipamentos, embalagens) aos processos de transformação.

Na sequência do trabalho realizado torna-se importante a continuação do mesmo, uma vez que o planeamento da produção e acompanhamento diário de todo o processo de desenvolvimento do produto são tarefas imprescindíveis. Por estas razões é imperativo a constante atualização e desenvolvimento de etiquetas, fichas técnicas de produção, de produto acabado e fichas de custos, bem como, a otimização dos processos de transformação.

Relativamente a um possível trabalho futuro a realizar na empresa Vanibru, sugere-se a aplicação de técnicas de Melhoria Contínua dos processos produtivos, recorrendo, por exemplo à filosofia Kaizen. Pois, com o aumento da competitividade no mercado as empresas procuram cada vez mais ferramentas ou metodologias que as possibilitem ter maior produtividade e organização no trabalho, a baixo custo.

Referências Bibliográficas

- Acope. (n.d.). Zonas de Pesca - Mundo. Acedido em: 3 de setembro de 2016, em: <http://acope.pt/sector/zonas-de-pesca/mundo.html>
- Almeida, C., Karadzic, V., & Vaz, S. (2015). The seafood market in Portugal: Driving forces and consequences. *Marine Policy*, *61*, 87–94.
- Araújo, M. A. (2016). TECNOALIMENTAR. *Produção E Transformação Do Pescado*, 12–17.
- ASAE. (2015). HACCP em Micro/Pequenas Empresas. Acedido em 3 de setembro de 2016, em: <http://www.asae.pt/?cn=57996395AAAAAAAAAAAAAAAA>
- Auerbach, P. S. (2011). *Wilderness Medicine:Expert Consult Premium Edition - Enhanced Online Features* (Sixth edit). Missouri: Elsevier Health Sciences.
- Bar, E. S. (2015). A case study of obstacles and enablers for green innovation within the fish processing equipment industry. *Journal of Cleaner Production*, *90*, 234–243.
- Béné, C., Arthur, R., Norbury, H., Allison, E. H., Beveridge, M., Bush, S., ... Williams, M. (2016). Contribution of Fisheries and Aquaculture to Food Security and Poverty Reduction: Assessing the Current Evidence. *World Development*, *79*, 177–196.
- Bevilacqua, M., D'Amore, A., & Polonara, F. (2004). A multi-criteria decision approach to choosing the optimal blanching-freezing system. *Journal of Food Engineering*.
- Bhagwat, P. K., & Dandge, P. B. (2016). Biocatalysis and Agricultural Biotechnology Isolation , characterization and valorizable applications of fish scale collagen in food and agriculture industries. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, *7*, 234–240.
- Bjørndal, T., Brasão, A., Ramos, J., & Tusvik, A. (2016). Fish processing in Portugal: An industry in expansion. *Marine Policy*, *72*, 94–106.
- Cipriano, S., Calçada, A., Cantante, T., Santos, S., & Rodrigues, C. (2009). Processamento da Congelação de Sardinha.

- D'Amico, P., Armani, A., Gianfaldoni, D., & Guidi, A. (2016). New provisions for the labelling of fishery and aquaculture products: Difficulties in the implementation of Regulation (EU) n. 1379/2013. *Marine Policy*, *71*, 147–156.
- Decreto-Lei n.º 230/90, de 11 de Julho. (1990). Acedido em: 2 de setembro de 2016, em: http://www.segurancalimentar.com/leg_desc1.php?id=640
- DGRM. (n.d.-a). Aquicultura. Acedido em: 5 de setembro de 2016, em: https://www.dgrm.mm.gov.pt/xportal/xmain?xpid=dgrm&actualmenu=1470669&selectedmenu=1476137&xpgid=genericPageV2&conteudoDetalhe_v2=168786
- DGRM. (n.d.-b). Aquicultura-Principais espécies produzidas em Portugal.
- DGRM. (2006). ANEXO I, (3).
- Engle, C. (2016). Transforming the Journal of World Aquaculture Society in Support of Global Aquaculture. *Journal of the World Aquaculture Society*, *47*(1), 3–5.
- FDA. (2011). Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance. *Food and Drug Administration*, (April).
- Food and Agriculture Organization. (2016). *The State of World Fisheries and Aquaculture*.
- Formando, M. (2005). Organização e Gestão da Produção Manual Formando.
- Garthwaite, T. (n.d.). *The Frozen Fish Chain*. Seafish Open Tech.
- Garza-Gil, M. D., & Varela-Lafuente, M. M. (2015). The preferences of the Spanish fishermen and their contribution on reform of the European Common Fisheries Policy. *Ocean and Coastal Management*, *116*, 291–299.
- Gonçalves, A. A., & Gindri Junior, C. S. G. (2009). The effect of glaze uptake on storage quality of frozen shrimp. *Journal of Food Engineering*, *90*(2), 285–290.
- Huss, H. H. (1995). *Quality and quality changes in fresh fish*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- INE. (2014). *Estatísticas da Pesca* (2015th ed.).
- INSA. (2016a). Detalhe Alimento - Carapau cru. Acedido em: 29 de agosto de 2016, em:

<http://www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/AreasCientificas/AlimentNutricao/AplicacoesOnline/TabelaAlimentos/PesquisaOnline/Paginas/DetailheAlimento.aspx?ID=IS817>

INSA. (2016b). Detalhe Alimento - Sardinha gorda crua. Acedido em: 29 de agosto de 2016, em: <http://www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/AreasCientificas/AlimentNutricao/AplicacoesOnline/TabelaAlimentos/PesquisaOnline/Paginas/DetailheAlimento.aspx?ID=IS882>

Jensen, F., Nielsen, M., & Nielsen, R. (2014). Increased competition for aquaculture from fisheries: Does improved fisheries management limit aquaculture growth? *Fisheries Research*, 159(2014), 25–33.

Leitão, F. (2015). Landing profiles of Portuguese fisheries: Assessing the state of stocks. *Fisheries Management and Ecology*, 22(2), 152–163.

Lourenco, H. M., Afonso, C., Anacleto, P., Martins, M. F., Nunes, M. L., & Lino, A. R. (2012). Elemental composition of four farmed fish produced in Portugal. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 63(7), 853–859.

MADRP-DGPA. (2013). Plano estratégico nacional para a pesca 2007 – 2013, 1–84.

Manso, F. (2016a). *Regresso ao Mar / Ep2 - A pesca*. Acedido em: 19 de setembro de 2016, em: https://www.youtube.com/watch?v=FKuTM7d_w4k

Manso, F. (2016b). *Regresso ao Mar / Ep3 - A aquacultura*. Portugal. Acedido em: 19 de setembro de 2016, em: <https://www.youtube.com/watch?v=LOOfBmoFzDI>

PCP. (2008). *A Política Comum da Pesca - Guia do utilizador*.

Regulamento (CE) N°1881/2006. (2006). Estabelece os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios. *Jornal Oficial Da União Europeia*, (8), L 364/5-L 364/24.

Regulamento (UE) N°1379/2013. (2013). Estabelece a organização comum dos mercados dos produtos da pesca e da aquicultura. *Jornal Oficial Da União Europeia*, (7), 1–21.

Regulamento (UE) N°420/2011. (2011). Altera o Regulamento (CE) N° 1881/2006 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios. *Jornal Oficial Da União Europeia*.

Ribeiro, A. P. (2012). Avaliação de Pescado congelado no Posto de Inspeção Fronteiriço do Porto

de Leixões.

Rodrigues, H. (2012). Análise da evolução recente do sector das Pescas em Portugal no contexto da Política Europeia das Pescas. Propostas de reestruturação.

Ryder, J., Iddya, K., & Ababouch, L. (2014). *Assessment and management of seafood safety and quality, current practices and emerging issues*. *FAO Fisheries and Aquaculture* (Vol. 574).

Santos, A. (2016). TECNOALIMENTAR. *Câmaras Frigoríficas Para Conservação Dos Alimentos*, 32–34.

Saxena, A. (2005). *Text Book of Crustacea*. Darya Ganj, New Delhi: Discovery Publishing House.

Soares, N. F. (2016). TECNOALIMENTAR. *Porquê Só Vidrar? Trazer a Vidragem Para O Século XXI*, 59–63.

Soares, N. F., Vicente, A. A., & Martins, C. M. A. (2015). *Food Safety in the Seafood Industry A Practical Guide for ISO 22000 and FSSC 22000 Implementation*.

Stewart, B. (2016). *Fisheries Policy. The EU Referendum and the UK Environment: An Expert Review*.

Vanhaecke, L., Verbeke, W., & De Brabander, H. F. (2010). Glazing of frozen fish: Analytical and economic challenges. *Analytica Chimica Acta*, 672(1–2), 40–44.

Vaz-Pires, P. (2006). *Tecnologia Do Pescado*, 1–12.

Anexos

Anexo I – Exemplo de uma Ficha de Produto

| VANIBRU | | Ficha de Produto | | Data: 15/3/2016 | |
|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------|--------------------|
| Código interno | 11165 | | | ▲ oceano Pacifico FAO 81 | |
| Produto | Maruca N zelandica "N" | | | | |
| Nome Científico | Gempyterus blacodes | | | | |
| Calibre | 1500 - 3000 g | | | | |
| Arto de pesca | Redes de arrastar | | | | |
| Processo | | | | | |
| Amaciar | <input checked="" type="checkbox"/> | N | ▲ | | |
| Desagregar | <input checked="" type="checkbox"/> | N | ▲ | | |
| Cortar | <input checked="" type="checkbox"/> | N | P | 3 | ▲ Espessura = 3 cm |
| Chuveiro | <input checked="" type="checkbox"/> | N | ▲ | | |
| Túnel | <input checked="" type="checkbox"/> | N | ▲ | | |
| Duração | 8:00 - 10:00 | | Velocidade Tapete 1 / m s ⁻¹ | 300 | Temperatura / °C |
| | | | Velocidade Tapete 2 / m s ⁻¹ | 350 | |
| | | | Velocidade Tapete 3 / m s ⁻¹ | 400 | |
| Vidragem | <input checked="" type="checkbox"/> | N | | 1ª | 2ª |
| | | | Velocidade Tapete / m s ⁻¹ | 0 | / |
| | | | Temperatura / °C | 0.7 | / |
| | | | Vidragem pretendida / % | 10-14 | Recd. 11% |
| Calibradora | S | <input checked="" type="checkbox"/> | ▲ | | |
| Higienizar | S | <input checked="" type="checkbox"/> | Temp. (solda) / °C | | |
| | | | T (mordação) / °C | Espaçamento / mm | |
| | | | T (forno) / °C | t (mordação) / ms | |
| | | | | Velocidade (forno) | |
| Etiquetadora | S | <input checked="" type="checkbox"/> | P | Velocidade / mmin ⁻¹ | Distância / mm |
| Duração | 8:15 - 10:15 | | Altura impressor | | |
| Embalagem | | | | | |
| Peso Líquido / Kg | 7,000 | | | | |
| Peso Escorrido / Kg | 6,300 | | | | |
| Peso Bruto / Kg | 7,328 | | | | |
| Nº Unidades / cx | 37/43/46/43/44 | | | | |
| ▲ | | | | | |
| Embalagem | Tipo | | Peso / Kg | | |
| Primária | Saco Plástico | | 0.036 | | |
| Secundária | Caixa de cartão N° 1 | | 0.292 | | |

Figura. I – Exemplo de uma ficha de produto realizada na unidade transformadora Vanibru.

Anexo II - Boletim de registro "ordem de produção"



Boletim de Registro
Ordem de Produção

BR-30-00
Data: 19-09-2013

1788

| Entrada / Postagem | | | | | | | |
|--------------------|------|--------------------------|----------|-----------|-----------------|--------|----------|
| Dia | Lote | Matéria-Prima / Material | Peso br. | Peso líq. | Hora Inicio-Fim | Colab. | Resíduos |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Saída / Embalamento | | | | | | | |
|---------------------|-----------------|--------|------|--------|---------|-----------|--------------|
| Dia | Hora Inicio-Fim | Colab. | Lote | Código | Produto | Nº caixas | Peso Cx inc. |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Elaborado por:

Aprovado por:

Arquivado por:

Figura. II – Boletim de registro "ordem de produção" (frente) praticado na unidade transformadora Vanibrú.

| Devoluções | | | |
|------------|------|---------|------------|
| Dia | Lote | Produto | Quantidade |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Observações

Elaborado por:



Aprovado por:



Figura. III - Boletim de registo "ordem de produção" (verso) praticado na unidade transformadora Vanibru.

Anexo III – Exemplo do documento de produtividades

| Descrição | Describe a operação ou a suboperação | Produtividades (kg/h) | Identifica a unidade de medida relativamente à quantidade básica (Deve ser igual à unidade de medida do material) | valor que indica o tempo a utilizar como parâmetro em formula (Ter em conta o factor (ver Anexo I)) | Unidade medida do valor standard | Nº colaboradores base associados à produtividade |
|---|--------------------------------------|-----------------------|---|---|----------------------------------|--|
| Posta de Salmão Higienizada FRIONDA (12016) | Desagregar | 380 | KG | 60 | MIN | 1 |
| | Serras | 380 | KG | 60 | MIN | 2 |
| | Túnel | 380 | KG | 60 | MIN | |
| | Vidragem | 380 | KG | 60 | MIN | |
| | Embalagem em cestos | 380 | KG | 60 | MIN | 1 |
| Posta de Pescada nº5 cozer Chile Congelada Higienizada (12112) RE | Higienizadora | 250 | KG | 60 | MIN | 4 |
| | Desagregar | 420 | KG | 60 | MIN | 2 |
| | Serras | 420 | KG | 60 | MIN | 2 |
| | Túnel | 420 | KG | 60 | MIN | |
| | Vidragem | 420 | KG | 60 | MIN | |
| Sardinha inteira Granel (11073) | Embalagem em cestos | 420 | KG | 60 | MIN | 1 |
| | Higienizadora | 300 | KG | 60 | MIN | 4 |
| | Desagregar | 800 | KG | 60 | MIN | 2 |
| | Túnel | 800 | KG | 60 | MIN | |
| | Vidragem | 800 | KG | 60 | MIN | |
| Posta de peixe espada Preto S/Pele Granel FRIONDA (11018) | Embalagem a granel | 800 | KG | 60 | MIN | 2 |
| | Desagregar | 450 | KG | 60 | MIN | 2 |
| | Serras | 450 | KG | 60 | MIN | |
| | Túnel | 450 | KG | 60 | MIN | |
| | Vidragem | 450 | KG | 60 | MIN | |
| Solha 400/600 Granel (11154) | Embalagem a granel | 450 | KG | 60 | MIN | 2 |
| | Amaciador | | KG | 60 | MIN | |
| | Desagregar | 400 | KG | 60 | MIN | 3 |
| | Túnel | 400 | KG | 60 | MIN | |
| | Vidragem | 400 | KG | 60 | MIN | |
| Solha 200/400 Granel Frionda (11105) | Embalagem em cestos | 400 | KG | 60 | MIN | 1 |
| | Aparar | 250 | KG | 60 | MIN | 5 |
| | Túnel | 250 | KG | 60 | MIN | |
| | Vidragem | 250 | KG | 60 | MIN | |
| | Embalagem a granel | 250 | KG | 60 | MIN | 1 |
| Red fish 200/300 Granel FRIONDA (11013) | Amaciador | | KG | 60 | MIN | |
| | Desagregar | 300 | KG | 60 | MIN | 3 |
| | Túnel | 300 | KG | 60 | MIN | |
| | Vidragem | 300 | KG | 60 | MIN | |
| | Embalagem em cestos | 300 | KG | 60 | MIN | 1 |
| Red fish 300/500 Granel FRIONDA (11001) | Aparar | 200 | KG | 60 | MIN | 5 |
| | Túnel | 200 | KG | 60 | MIN | |
| | Vidragem | 200 | KG | 60 | MIN | |
| | Embalagem a granel | 200 | KG | 60 | MIN | 1 |
| | Amaciador | | KG | 60 | MIN | |
| Pota 18/22 inteira Granel FRIONDA (11019) | Desagregar | 500 | KG | 60 | MIN | 4 |
| | Túnel | 500 | KG | 60 | MIN | |
| | Vidragem | 500 | KG | 60 | MIN | |
| | Embalagem em cestos | 500 | KG | 60 | MIN | 1 |
| | Aparar | 350 | KG | 60 | MIN | 4 |
| Posta de Pescada nº4 cozer Chile Congelada Granel (11078) RE | Túnel | 350 | KG | 60 | MIN | |
| | Vidragem | 350 | KG | 60 | MIN | |
| | Embalagem a granel | 350 | KG | 60 | MIN | 1 |
| | Desagregar | 350 | KG | 60 | MIN | 2 |
| | Serras | 350 | KG | 60 | MIN | 2 |
| Pescada nº 5 AF/SUL posta cozer granel FRIONDA (11069) (RE) | Túnel | 350 | KG | 60 | MIN | |
| | Vidragem | 350 | KG | 60 | MIN | |
| | Embalagem a granel | 350 | KG | 60 | MIN | 1 |
| | Desagregar | 500 | KG | 60 | MIN | 2 |
| | Serras | 500 | KG | 60 | MIN | 2 |
| Filete Argentino Granel (11142) | Túnel | 500 | KG | 60 | MIN | |
| | Vidragem | 500 | KG | 60 | MIN | |
| | Embalagem a granel | 500 | KG | 60 | MIN | 2 |
| | Desagregar | 450 | KG | 60 | MIN | 4 |
| | Túnel | 450 | KG | 60 | MIN | |
| | Vidragem | 450 | KG | 60 | MIN | |
| | Embalagem a granel | 450 | KG | 60 | MIN | 2 |

Figura. IV – Alguns exemplos de produtividades calculadas para diferentes produtos na unidade transformadora Vanibru.

Anexo IV – Exemplo de uma Ficha Técnica de Produção

| Camarão Gambão 20/30 Argentino - 11187 | | Data de criação | 25/03/2016 | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|--|---------------------------------------|-------|----|----|-------------------|---|---|------------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|
| | | Código | 11187/00 | | | | | | | | | | | | |
| Cópia não controlada após impressão | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matéria-Prima | | | | | | | | | | | | | | | |
| Código interno | 15501393 | Principais defeitos a reportar: Fora do calibre; Partido. | | | | | | | | | | | | | |
| Produto | Camarão Gambão | | | | | | | | | | | | | | |
| Calibre | L2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Nome científico | <i>Penaeus muelleri</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| Zona de captura | Atlântico sudoeste - FAO 41 | | | | | | | | | | | | | | |
| Arte de pesca | Redes de arrastar | | | | | | | | | | | | | | |
| Transformação | | | | | | | | | | | | | | | |
| Processo: | Notas: | | | | | | | | | | | | | | |
| Amaciar | Não | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">1ª</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">2ª</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Velocidade tapete</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Temperatura / °C</td> <td style="text-align: center;">< 0,8</td> <td style="text-align: center;">< 0,8</td> </tr> <tr> <td>Vidragem pretendida / %</td> <td style="text-align: center;">15-19</td> <td style="text-align: center;">20-24</td> </tr> </tbody> </table> | | | 1ª | 2ª | Velocidade tapete | 3 | 3 | Temperatura / °C | < 0,8 | < 0,8 | Vidragem pretendida / % | 15-19 | 20-24 |
| | 1ª | | | 2ª | | | | | | | | | | | |
| Velocidade tapete | 3 | | | 3 | | | | | | | | | | | |
| Temperatura / °C | < 0,8 | | | < 0,8 | | | | | | | | | | | |
| Vidragem pretendida / % | 15-19 | | | 20-24 | | | | | | | | | | | |
| Desagregar | Sim | | | | | | | | | | | | | | |
| Cortar | Não | | | | | | | | | | | | | | |
| Chuveiro | Não | | | | | | | | | | | | | | |
| Túnel | Não | | | | | | | | | | | | | | |
| Vidragem | Sim | | | | | | | | | | | | | | |
| Calibradora | Não | | | | | | | | | | | | | | |
| Higienizar | Não | | | | | | | | | | | | | | |
| Etiquetadora | Não | | | | | | | | | | | | | | |
| Embalagem | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso líquido | 6,000 Kg | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso escorrido | 4,800 Kg | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Bruto | 6,328 Kg | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Mínimo | 6,296 Kg | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso máximo | 6,391 Kg | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº Unidades (±) | 120-180 un/cx | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Tipo de etiqueta | | | | | | | | | | | | | |
| Palete | Europa | Etiqueta caixa | 68X80 1 Frionda Granel | | | | | | | | | | | | |
| Base | 10 cx | Código EAN | 11187 | | | | | | | | | | | | |
| Fiada | 9 | PLU caixa | 11187 | | | | | | | | | | | | |
| Altura Máxima | 1,8 m | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Embalagem | Tipo | | | | | | | | | | | | |
| | | Dimensão (mm) | Peso (Kg) | | | | | | | | | | | | |
| | | Primária | Saco Plástico 700x500 0,036 | | | | | | | | | | | | |
| | | Secundária | Caixa de Cartão Nº1 380x250x190 0,292 | | | | | | | | | | | | |

Figura. V – Exemplo de uma ficha técnica de produção de um produto transformado na empresa Vanibru.

Anexo V – Exemplo de uma Ficha Técnica de produto acabado

|  | | FICHA TÉCNICA | | Data de criação | 01/07/2016 | |
|---|---|--------------------------------|--|---|----------------|--------------------|
| | | Camarão Gambão 20/30 Argentino | | Código | 11187/01 | |
| | | Granel | | Página 1 de 1 | | |
| Identificação / Composição Produto: Camarão Gambão, com 20 a 30 unidades por Kg, revestido com água de vidragem ⁽¹⁾ Nome científico: <i>Pleoticus muelleri</i> Método de produção: Capturado Zona de captura: Atlântico sudoeste - FAO 41 Arte de pesca: Redes de arrastar | | | Imagem do produto  | | | |
| Características relevantes | | | | | | |
| Processo | Materia-prima adquirida inteira e congelada. Nas nossas instalações é submetida a um processo de transformação em contínuo constituído por desagregação, vidragem e embalagem. Todo este processo respeita e é controlado segundo os princípios do HACCP. | | | | | |
| OGMs | Não aplicável. | | | | | |
| Alergénios | O crustáceo é considerado um produto que pode provocar alergia ou intolerância ⁽²⁾ . | | | | | |
| Características organolépticas | O produto após descongelação deve apresentar uma textura, cor e odor característico da espécie no estado fresco. | | | | | |
| Microbiologia ⁽³⁾ | Microorganismos a 30°C | < 5X10 ⁵ ufc/g | Físico-químicas ⁽³⁾ | Cádmio | < 0,5 mg/kg | |
| | <i>Escherichia coli</i> | < 10 ufc/g | | Mercurio | < 0,5 mg/kg | |
| | <i>Vibrio parahaemolyticus</i> | < 10 ³ ufc/g | | Chumbo | < 0,5 mg/kg | |
| | <i>Salmonella</i> /25g | Neg. | | | | |
| Informação nutricional ⁽⁴⁾ por 100g de parte edível | Energia (kcal) | 77 | Hidratos de Carbono (g) | 0,3 | | |
| | Lípidos (g) | 0,6 | Proteínas (g) | 17,6 | | |
| | Ácidos gordos saturados (g) | 0,1 | Sal* (g) | 0,49 | | |
| | Açúcares (g) | 0,3 | * teor de sal deve-se exclusivamente à presença de Sódio natural | | | |
| Manuseamento e Utilização | Temperatura de transporte e armazenamento -18 °C. Descongelar em refrigeração e cozinhar até atingir 75 °C. Não recongelar. | | | | | |
| Manuseamento e Utilização | Consumo do produto cru ou com processamento térmico insuficiente. Não cumprimento das temperaturas de transporte e armazenamento recomendadas. | | | | | |
| Prazo de validade | 1 ano | Público Alvo | Público em geral | | | |
| Embalagem | Primária: Produto acondicionado solto em saco de plástico PEBD. Secundária: Caixa de cartão canelado. Conteúdo do rótulo: lote, datas de validade e produção, temperaturas e tempos de conservação, método de preparação, marca de identificação, peso líquido, peso líquido escorrido, identificação do produto (nome, calibre, zona de captura e método de produção) e empresa. | | | | | |
| Variáveis logísticas | Caixas base | Nº fiadas | Peso líquido / Peso líq. Escorrido (kg) | Caixa (mm) | Códigos | |
| | 10 | 9 | 6,000 / 4,800 | 320X250X165 | Int. 15501391 | EAN 95602009111879 |
| Notas | (1) "quantidade de água (...) aplicada por imersão ou pulverização, de modo a formar uma camada de gelo à superfície do produto ...". Decreto-Lei n.º 37/2004 (2) Não carece de ser mencionada na rotulagem porque a denominação faz clara referência ao produto. - Regulamento (EU) N.º 1169/2011 (3) Fontes: ICMSF - Comissão Internacional para as especificações microbiológicas dos alimentos; Regulamento (EU) N.º 1441/2007 e N.º 1881/2006 e retificações (4) Fonte: Tabela de composição de Alimentos - Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge | | | | | |
| Elaborado: |  | | Aprovado por: |  | | |

Figura. VI – Exemplo de uma ficha técnica de produto acabada da unidade transformadora Vanibrú.

Anexo VI – Exemplo de uma Ficha de Custo

|  | | Camarão Gambão 20/30 Argentino - 11187 | | | | Índice | | | |
|---|----------|--|-----------------------------------|----------|---------------|--------------|---------------|------------------|-------|
| Peso líquido / Kg | 6,000 | | | | | | | | |
| Peso escorrido / Kg | 5,100 | | | | | | | | |
| Matéria-prima | | Embalagens | | | | | | | |
| Código da matéria prima | 15501342 | 50202008 | CAIXAS FRIONDA N°1 IMPRESSA | € | Qt | Qt / Kg | Qt / € | Embalagens / € | 0,056 |
| preço de custo / € kg ⁻¹ | 6 | 50102012 | SACO 700x500 | 1,850 | 0,036 | 0,006 | 0,0111 | | |
| quantidade inicial / kg | 648 | 50201001 | ETIQUETAS TERMICAS COM CAPA 68X80 | 0,004 | 1,000 | 0,167 | 0,0007 | Colaboradores/ € | 0,181 |
| custo de compra / € | 3888 | 50203001 | CINTA 12X0,55 | 8,000 | 0,002 | 0,000 | 0,0027 | | |
| Desperdício / kg | 0 | | | | | | | | |
| Desperdício / % | 0% | | | | | | | | |
| Produto intermédio 1 / Kg | 0 | | | | | | | | |
| Produto intermédio 1 / % | 0% | | | | | | | | |
| Preço de venda 1 / € | | | | | | | | | |
| Produto intermédio 2 / Kg | 0 | | | | | | | | |
| Produto intermédio 2 / % | 0% | | | | | | | | |
| Preço de venda 2 / € | | | | | | | | Custos Fixos/ € | 0,130 |
| quantidade transformada / Kg | 648 | | | | | | | | |
| quantidade após vidragem / Kg | 762 | | | | | | | | |
| vidragem / % | 15,0% | | | | | | | | |
| custo MP transformada / € | 5,10 | | | | | | | Preço Total / € | 5,469 |
| | | Colaboradores | | | | | | | |
| | | | Hora Início | Hora Fim | Produtividade | Prod. Padrão | Colaboradores | | |
| | | Desagregar | 08:00 | 10:00 | 324 | 325 | 5 | | |
| | | Vidragem 1 | | | | | | | |
| | | Vidragem 2 | | | | | | | |
| | | Vidragem 3 | | | | | | | |
| | | Embalamento | 12:00 | 14:00 | 240,00 | 250 | 3 | | |
| | | Custo de colaborador | | | 6,6 | | | | |

Figura. VII – Exemplo de uma ficha de custo de um produto acabado realizada na unidade transformadora Vanibru.