



Fábrica de Conservas Ramirez & Cia (Filhos) S.A.: Qualidade e Segurança na Congelação e Manutenção do Peixe

Ana Carolina Gonçalves Lopes de Amorim
Relatório de estágio do Mestrado em Recursos Biológicos Aquáticos
apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
2014



Ana Carolina Gonçalves Lopes de Amorim

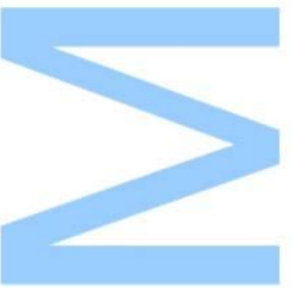
Fábrica de Conservas Ramirez & Cia
(Filhos) S.A.: Qualidade e Segurança na
Congelação e Manutenção do Peixe



MSc

2.º CICLO

FCUP
2014





Fábrica de Conservas Ramirez & Cia (Filhos) S.A.: Qualidade e Segurança na Congelação e Manutenção do Peixe

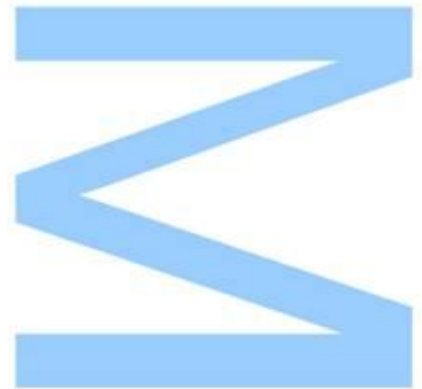
Ana Carolina Gonçalves Lopes de Amorim
Mestrado em Recursos Biológicos Aquáticos
Departamento de Biologia
2014

Orientador

Professor Doutor Paulo Vaz-Pires, Professor associado no Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

Coorientador

Dr.ª Fátima Barata, Diretora do Departamento de Controlo de Qualidade da Fábrica de Conservas Ramirez & Cia (Filhos), S.A

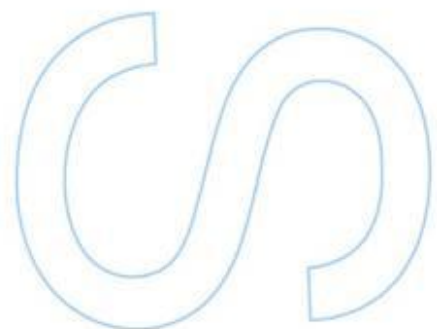
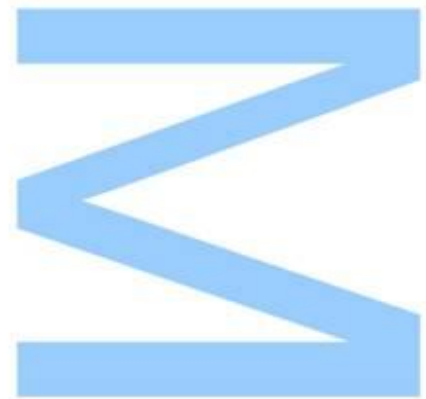




Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____ / ____ / ____



Agradecimentos

Reservei este espaço para agradecer a uma série de pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização de mais uma etapa na minha formação superior, Mestrado em Recursos Biológicos Aquáticos.

Assim, posso apenas deixar algumas palavras a essas pessoas, embora ache que não existam palavras suficientes para expressar o meu agradecimento a algumas delas.

À Fábrica de Conservas Ramirez, especialmente à Doutora Fátima Barata pela oportunidade de poder estagiar na área que eu ambicionava, por ter proporcionado as condições necessárias à realização do meu trabalho e ajudar na minha integração na fábrica. Mais do que tudo, agradeço todos os conhecimentos que me passou, a disponibilidade, o apoio e os conselhos dados.

Ao Professor Doutor Paulo Vaz-Pires, orientador do relatório de estágio, pela ajuda para conseguir o estágio e por ter aceite o convite para me orientar durante este trabalho. Agradeço todas as horas que me disponibilizou, a paciência, o apoio e a ajuda com o trabalho, as palavras de apoio e incentivo e acima de tudo por tudo que me ensinou.

Às minhas colegas do laboratório, D. Beatriz e Rita que me acompanharam durante todo o estágio e que tanto me ensinaram sobre a arte das conservas de peixe. Por me terem feito sentir acolhida e parte da “casa”, por todo o carinho, ajuda e por tantos momentos de boa disposição que passamos. Sem esquecer a minha colega de estágio, Bebiana, pela partilha de conhecimentos e constante boa disposição.

Aos funcionários e funcionárias da Fábrica de Conservas Ramirez, não só pela ajuda com o estudo realizado, mas também pela ajuda durante o trabalho diário da fábrica e por todas as horas de trabalho e boa disposição partilhados.

A todos os meus amigos, Carolina Barroso, Mariana Lopes, Sara Sousa, Sofia Ramos, Joana Mendes e Bruno Gomes pelos anos de vida académica vividos juntos. Pela amizade, carinho, diversão e todas as horas passadas juntos. “Queria ficar sempre estudante”, foram os melhores anos da minha vida.

Aos amigos mais antigos, Gualter, Miguel, Flávia e Ricardo por todos estes anos de amizade, pela paciência e compreensão por não poder estar tão presente e por tanta coisa vivida juntos.

Ao meu namorado, por todo o apoio e companheirismo durante a minha vida académica. Por todo o amor, carinho, paciência e compreensão nos momentos menos bons. Sobretudo por todas as palavras de encorajamento e motivação durante este trabalho. Foi a minha maior força.

Ao meu pai e ao meu irmão, sem eles nada disto seria possível. Com muito sacrifício ajudaram-me a realizar o meu sonho de entrar na faculdade e acabar o curso que sempre quis. As palavras não chegam para agradecer todo o amor, apoio e dedicação.

Por último, agradeço e dedico este trabalho à minha mãe, que infelizmente não esteve cá para me ver entrar na faculdade, nem estará para me ver a acabá-la, mas sei que se pudesse estar aqui estaria muito orgulhosa. Realizei um dos seus sonhos também.

Resumo

A conservação dos alimentos foi evoluindo muito ao longo dos tempos, até se chegar aos atuais métodos mais avançados como a esterilização e a congelação. A indústria conserveira foi muito importante no avanço das técnicas de conservação. Este setor já atravessou vários períodos de prosperidade e outros menos prósperos. Atualmente, apesar de no último século a indústria conserveira ter entrado em declínio, tem apresentado uma evolução significativa nos últimos anos.

A Fábrica de Conservas Ramirez foi uma das exceções à regra. É uma das fábricas mais antigas do mundo, uma das maiores de Portugal e do mundo, focando-se muito na qualidade dos produtos e inovação dos processos tecnológicos.

Neste relatório está presente todo o trabalho realizado durante o estágio curricular na fábrica de Conservas Ramirez & Cia (Filhos), S.A, em Leça da Palmeira, assim como o estudo sobre a congelação do peixe em salmoura e o seu armazenamento. Realizaram-se várias tarefas diárias no âmbito do controlo de qualidade e procedeu-se à validação do processo de congelação, assim como a um estudo da temperatura das câmaras.

Estes estudos tiveram como objetivo verificar se o processo de congelação seria eficiente em termos de qualidade e segurança e se variações da temperatura na câmara de congelação seriam significativamente importantes na temperatura do peixe e conseqüentemente na sua qualidade.

Concluiu-se que um peixe mal congelado (neste caso, um peixe que não atinge a temperatura certa em pouco tempo) vai dar resultar num produto de má qualidade. Com o estudo das temperaturas da câmara, verificou-se que, apesar de haver locais mais críticos no interior das câmaras de congelação, a qualidade e a segurança do peixe é assegurada.

Palavras-chave: Conservação dos alimentos, Qualidade, Segurança alimentar, Congelação, Temperatura

Abstract

Food preservation has been in evolution since dawn of Mankind until nowadays with its advanced methods such as freezing and sterilisation. Canning industry was very important concerning the advance of the preservation techniques. This sector has gone through several periods of prosperity and non prosperity. Nowadays, in spite in the last century this industry suffered some decline, still presents a significant evolution in the last years. Ramirez – Portuguese Cannery - was an exception and since it is one of the oldest in the world, it is now one of the biggest in Portugal and in the world, focused mainly in product quality and technological process innovation.

In this report all work made during training course in Ramirez, located in Leça da Palmeira, is described, as well as the study on fish freezing in salt water and its proper cold storage. Several daily tasks were made within the quality control context and also the validation of the freezing process. Study over the refrigerating chambers was also made.

In all studies the intention was to verify if the freezing process was effective in quality and safety and if the temperature variations inside the refrigerating chambers were highly significant in fish temperature and thus its quality.

Conclusion was that a fish badly frozen (in this case a fish that does not reach the right temperature in a small amount of time) will result in a poor quality product. With the study of the chamber's temperature, it was obvious that in spite of having more critical places in the interior of the frozen chamber, the quality and the safety of the fish is assured in those places.

Key words: Food preservation, Quality, Food safety, Freezing, Temperature

Índice

Agradecimentos.....	6
Resumo	8
Abstract	9
Índice.....	10
Índice de figuras	13
Índice de tabelas.....	17
Índice de gráficos.....	18
Índice de abreviaturas.....	21
1. Introdução.....	22
1.1 Indústria conserveira em Portugal	25
1.1.1 Atualidade	27
1.1.2 Economia do setor conserveiro na atualidade.....	27
1.2 Fábrica de Conservas Ramirez & C. ^a (Filhos), S.A	30
1.2.1 Processo de transformação em conservas.....	32
1.2.1.1 Receção da matéria-prima e avaliação da frescura	32
1.2.1.2 Armazenamento em câmara frigorífica	33
1.2.1.3 Salmoura	34
1.2.1.4 Descabeçamento, evisceração, remoção da cauda e lavagem	34
1.2.1.5 Enlatamento	35
1.2.1.6 Cozedura.....	36
1.2.1.7 Cravação.....	36
1.2.1.8 Esterilização	38
1.2.1.9 Apanha da lata	39
1.2.1.10 Embalagem e expedição	40
1.3 Matérias-primas.....	40
1.3.1 Sardina pilchardus.....	40
1.3.2 Scomber colias	41
1.3.3 Gaiado Katsuwonus pelamis	41
1.3.4 Gadus morhua.....	42
1.4 Qualidade, higiene e segurança na indústria de conservas	43
1.4.1 Boas práticas de Fabrico na Indústria de Conservas de Peixe	43
1.4.2 Plano HACCP.....	44
1.5 Conservação do peixe com base na temperatura	46
1.5.1 Congelação	46

1.5.1.1 Contexto histórico	46
1.5.1.2 Degradação do peixe	47
1.5.1.3 Influência da temperatura	47
1.5.1.4 Congelação em salmoura	50
1.5.1.5 Armazenamento do peixe depois de congelado.....	51
1.6 Objetivos	53
2. Descrição das tarefas realizadas no laboratório do Controlo de Qualidade da Fábrica de Conservas Ramirez.....	54
2.1 Controlo de peso de peixe cozido.....	54
2.2 Controlo de pesos e de qualidade do produto final	56
2.2.1 Características e propriedades da lata	56
2.2.2 Controlo de pesos do produto final.....	57
2.2.3 Controlo da qualidade do produto final.....	57
2.3 Provas de incubação	59
2.4 Controlo diário de pestes.....	61
2.5 Controlo de metais.....	63
2.6 Controlo de corpos estranhos.....	64
2.7 Receção de vazio	64
2.8 Controlo do cloro da água de arrefecimento	65
3. Controlo da congelação em salmoura e armazenamento em câmara.....	66
3.1 Material.....	66
3.2 Metodologia.....	67
3.2.1 Câmara 1	67
3.2.2 Congelação em salmoura	68
3.3 Resultados e discussão.....	69
3.3.1 Câmara de congelação 1- entrada da câmara	69
3.3.2 Câmara de congelação 1- sonda do termómetro no centro do peixe perto do evaporador.....	78
3.3.3 Câmara de congelação 1- sonda do termómetro à superfície do peixe perto do evaporador.....	88
3.3.4 Congelação em salmoura	96
3.3.5 Congelação em salmoura- experiência 1	98
3.3.6 Histamina.....	114
3.3.7 Congelação em salmoura- experiência 2	114
4. Conclusão.....	120
5. Referências	121

Anexos	126
Anexo A.....	127
Anexo B.....	129
Anexo C.....	130

Índice de figuras

Figura 1 - Nicolas Appert.	22
Figura 2 - Garrafa de vidro utilizada por Nicolas Appert.	23
Figura 3 - As primeiras latas de conservas.	23
Figura 4 - Quantidades produzidas de produtos de pesca e aquacultura pela indústria transformadora (2009-2011).	28
Figura 5 - Quantidades vendidas e valores das vendas de produtos provenientes da pesca e aquacultura, pela indústria transformadora.	28
Figura 6 - Valor das importações e exportações relativos ao por grupo de produtos de pesca.	29
Figura 7 - Três gerações da família Ramirez, constituída por Sebastian Ramirez, Manuel Garcia Ramirez e Emilio Ramirez.	31
Figura 8 - Linha manual da Fábrica de Conservas Ramirez.	35
Figura 9 - Linha semiautomática da Fábrica de Conservas Ramirez.	36
Figura 10 - Cravação: ajuste prévio, 1º e 2º passos e cravação pronta.	37
Figura 11 - Vista em corte de medidas a efectuar no controlo da cravação	38
Figura 12 - Sardinha (<i>Sardina pilchardus</i>)	40
Figura 13 - Cavala (<i>Scomber colias</i> , Gmelin, 1789)	41
Figura 14 - Atum (<i>Katsuwonus pelamis</i> , Linnaeus, 1758).	41
Figura 15 - Bacalhau (<i>Gadus morhua</i> , Linnaeus, 1758).	42
Figura 16 - Evolução da relação temperatura-tempo na congelação do peixe.	48
Figura 17 - Congelação de peixe. (a) Congelação lenta; (b) congelação rápida; (c) congelação ultra-rápida	49
Figura 18 - Acontecimentos no músculo do peixe quando é congelado lentamente. ...	49
Figura 19 - Acontecimentos no músculo do peixe quando é congelado rapidamente. ...	50
Figura 20 - Formatos de algumas das latas mais comuns. 1- Formato 1/10; 2- Formato oval (folha de Flandres); 3- Formato 1/4 usual; 4- Formato 1/4 club; 5- Formato 1/4 club especial 25.	56
Figura 21 - Formatos redondos da especialidade atum em óleo. 1- 1730 g; 2- 800 g; 3- 385 g; 4- 160 g.	57
Figura 22 - Medidor de pH Crison GLP 21 pH.	58
Figura 23 - Três exemplos de defeitos críticos e não críticos que podem aparecer na apanha da lata.	59
Figura 24 - Caixas de armadilha para ratos inspeccionadas diariamente.	62

Figura 25 - Termómetros usados no controlo da temperatura ambiente e do peixe antes durante e após a congelação.	67
Figura 26 - Cavala (A) e sardinha (B) nos cestos antes de serem congeladas.....	99
Figura 27 - Presença de sufusões hemorrágicas e abdómen mole e com marcas numa sardinha depois de congelada em salmoura e uma semana armazenada na câmara de congelação.	102
Figura 28 - Cesto com sardinha descongelada, que foi congelada em salmoura, após uma semana de armazenamento na câmara de congelação.	103
Figura 29 - Sardinhas descongeladas (congeladas em salmoura) após uma semana de armazenamento na câmara de congelação.	103
Figura 30 - Sufusões hemorrágicas numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após uma semana de armazenamento na câmara de congelação. ...	103
Figura 31 - Abdómen mole numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após uma semana de armazenamento na câmara de congelação.	104
Figura 32 - Abdómen com marcas e ligeiramente rasgado numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após uma semana de armazenamento na câmara de congelação.	104
Figura 33 - Visceras em decomposição numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após uma semana de armazenamento na câmara de congelação. ...	105
Figura 34 - Cesto com cavala descongelada, que foi congelada em salmoura, após uma semana de armazenamento na câmara de congelação.	105
Figura 35 - Sardinhas descongeladas, que foram congeladas em salmoura, após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação.	106
Figura 36 - Abdómen ligeiramente rasgado e mole numa sardinha (congelada em salmoura) descongelada após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação.	106
Figura 37 - Falta de pele e hemorragias numa sardinha (congelada em salmoura) descongelada após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação. .	106
Figura 38 - Sardinha com corpo partido (congelada em salmoura) descongelada após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação.	107
Figura 39 - Cesto de sardinha (congelada em salmoura) descongelada após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação.	107
Figura 40 - Hemorragias numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação.	108
Figura 41 - Abdómen mole e ligeiramente roturado numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação.	108

Figura 42 - Ligeira decomposição das vísceras de uma cavala (congelada em salmoura) descongelada após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação.	108
Figura 43 - Cesto de sardinhas (congeladas em salmoura) descongeladas após três semanas de armazenamento na câmara de congelação (A); pormenor do cesto de sardinha (B).	109
Figura 44 - Hemorragias em sardinhas (congeladas em salmoura) descongelada após três semanas de armazenamento na câmara de congelação.	109
Figura 45 - Abdómen rasgado numa sardinha (congelada em salmoura) descongelada após três semanas armazenada na câmara de congelação.	109
Figura 46 - Cavalas (congeladas em salmoura) descongeladas após três semanas de armazenamento na câmara de congelação.	110
Figura 47 - Hemorragias oculares numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após três semanas de armazenamento na câmara de congelação....	110
Figura 48 - Brânquias acastanhadas e com muco de uma cavala (congelada em salmoura) descongelada após três semanas de armazenamento na câmara de congelação.	110
Figura 49 - Hemorragias operculares numa sardinha (congelada em salmoura) descongelada após quatro semanas de armazenamento na câmara de congelação.	111
Figura 50 - Sardinhas (congeladas em salmoura) descongeladas após quatro semanas de armazenamento na câmara de congelação.	111
Figura 51 - Brânquias castanhas bastante descoloradas de uma sardinha (congelada em salmoura) descongelada após quatro semanas de armazenamento na câmara de congelação.	111
Figura 52 - Abdómen mole de uma cavala (congelada em salmoura) descongelada após quatro semanas de armazenamento na câmara de congelação.	112
Figura 53 - Hemorragias numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após quatro semanas de armazenamento na câmara de congelação.	112
Figura 54 - Brânquias acastanhadas e com muco de uma cavala (congelada em salmoura) descongelada após quatro semanas de armazenamento na câmara de congelação.	112
Figura 55 - Cesto de sardinha com gelo antes de congelar.	115
Figura 56 - Brânquias de uma sardinha (congelada em salmoura em boas condições) descongelada após uma semana de armazenamento na câmara de congelação. ...	118
Figura 57 - Comparação entre sardinhas congeladas em salmoura na experiência 1 (B) e sardinhas congeladas em salmoura na experiência 2 (A)	118

Figura 58- Comparação entre uma sardinha congelada em salmoura na experiência 2 (A) e uma sardinha congelada em salmoura na experiência 1 (B). 119

Índice de tabelas

Tabela 1 - Controlo de pesos do produto final. Cálculo do peso líquido (A), peso escorrido (B) e molho (C) em gramas.....	57
Tabela 2 - Registo das características organoléticas, inspeções visuais internas e externas e medição do pH do produto acabado e provas de incubação respetivamente a 37 °C e 55 °C.....	61
Tabela 3 - Exemplo do registo de inspeção diária às caixas de armadilha de ratos não tóxicas.	62
Tabela 4 - Exemplo do registo de inspeção às tesouras, pinças, facas e canivetes dos funcionários.	63
Tabela 5 - Exemplo do registo de cloro livre na água.	65
Tabela 6 - Tabela de avaliação da qualidade e frescura da cavala antes de ser congelada e depois de ter estado 4 horas sem gelo à temperatura ambiente.....	100
Tabela 7 - Tabela de avaliação da qualidade e frescura da sardinha antes de ser congelada e depois de ter estado 4 horas sem gelo à temperatura ambiente.....	101
Tabela 8 – Pontos de demérito atribuídos ao peixe congelado em salmoura depois de descongelado nas semanas seguintes.	102
Tabela 9 - Valores de histamina obtidos a partir da análise a nove cavalas retiradas antes de congelar.	114
Tabela 10 - Tabela de avaliação da qualidade e frescura da sardinha (em gelo) antes de ser congelada.	116
Tabela 11 - Tabela de avaliação da qualidade e frescura da sardinha (congelada em salmoura nas melhores condições) descongelada após uma semana de armazenamento na câmara de congelação.	117

Índice de gráficos

Gráfico 1 - Variação da temperatura ambiente na zona da entrada da câmara 1 no dia 19/05/14.....	70
Gráfico 2 - Variação da temperatura no interior de um peixe localizado na zona de entrada da câmara 1 no dia 19/05/14.	70
Gráfico 3 - Variação da temperatura ambiente na zona da entrada da câmara 1 no dia 20/05/14.....	72
Gráfico 4 - Variação da temperatura no interior de um peixe localizado na zona de entrada da câmara 1 no dia 20/05/14.	72
Gráfico 5 - Variação da temperatura ambiente na zona da entrada da câmara 1 no dia 21/05/14.....	73
Gráfico 6 - Variação da temperatura no interior de um peixe localizado na zona de entrada da câmara 1 no dia 21/05/14.	73
Gráfico 7 - Variação da temperatura ambiente na zona da entrada da câmara 1 no dia 22/05/14.....	74
Gráfico 8 - Variação da temperatura no interior de um peixe localizado na zona de entrada da câmara 1 no dia 22/05/14.	74
Gráfico 9 - Variação da temperatura ambiente na zona da entrada da câmara 1 no dia 23/05/14.....	75
Gráfico 10 - Variação da temperatura no interior de um peixe localizado na zona de entrada da câmara 1 no dia 23/05/14.	75
Gráfico 11 - Variação da temperatura ambiente na zona da entrada da câmara 1 no dia 24/05/14.....	76
Gráfico 12 - Variação da temperatura no interior de um peixe localizado na zona de entrada da câmara 1 no dia 24/05/14.	76
Gráfico 13 - Variação da temperatura ambiente na zona da entrada da câmara 1 no dia 25/05/14.....	77
Gráfico 14 - Variação da temperatura no interior de um peixe localizado na zona de entrada da câmara 1 no dia 25/05/14.	77
Gráfico 15 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 03/06/14.	79
Gráfico 16 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 03/06/14.....	79
Gráfico 17 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 04/06/14.	81

Gráfico 18 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 04/06/14.....	81
Gráfico 19 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 05/06/14.	82
Gráfico 20 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 05/06/14.....	82
Gráfico 21 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 06/06/14.	83
Gráfico 22 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 06/06/14.....	83
Gráfico 23 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 07/06/14.	84
Gráfico 24 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 07/06/14.....	84
Gráfico 25 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 08/06/14.	85
Gráfico 26 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 08/06/14.....	85
Gráfico 27 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 09/06/14.	86
Gráfico 28 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 09/06/14.....	86
Gráfico 29 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 10/06/14.	87
Gráfico 30 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 10/06/14.....	87
Gráfico 31 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 12/06/14.	88
Gráfico 32 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 12/06/14.....	88
Gráfico 33 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 13/06/14.	89
Gráfico 34 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 13/06/14.....	89
Gráfico 35 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 14/06/14.	90

Gráfico 36 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 14/06/14.....	90
Gráfico 37 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 15/06/14.	91
Gráfico 38 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 15/06/14.....	91
Gráfico 39 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 16/06/14.	92
Gráfico 40 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 16/06/14.....	92
Gráfico 41 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 17/06/14.	93
Gráfico 42 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 17/06/14.....	93
Gráfico 43 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 18/06/14.	94
Gráfico 44 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 18/06/14.....	94
Gráfico 45 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 19/06/14.	95
Gráfico 46 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 19/06/14.....	95
Gráfico 47 - Variação da temperatura no centro de um peixe enquanto é congelado em salmoura.	96
Gráfico 48 - Variação da temperatura no centro de um peixe, que foi congelado em salmoura, durante o seu armazenamento.....	97
Gráfico 49 - Variação da temperatura numa cavala durante congelação em salmoura.	98
Gráfico 50 - Variação da temperatura numa sardinha durante congelação em salmoura.....	98
Gráfico 51 - Variação da temperatura no centro de uma sardinha congelada em salmoura em óptimas condições.....	115

Índice de abreviaturas

INE- Instituto Nacional de Estadística

HACCP- *Hazard Analysis and Critical Control Points*

QIM- *Quality Index Method*

FAO- *Food and Agriculture Organization*

ISO- *International Organization for Standardization*

WHO- *World Health Organization*

FDA- *Food and Drug Administration*

CFIA- *Canadian Food Inspection Agency*

SABS- *South Africa Bureau of Standards*

EFSA- *European Food Safety Inspection Service*

1. Introdução

A preocupação com a conservação dos alimentos surgiu na Pré-história, mas conheceu um enorme desenvolvimento já na civilização moderna (Rocha 1992). Todos os processos que foram sendo utilizados até ao fim do século XVIII foram desenvolvidos de uma forma empírica, sem qualquer conhecimento teórico e apenas simulando processos que se observavam na Natureza (secagem, salga, defumação) (Rocha 1992). Nessa altura, sabia-se que as frutas e legumes poderiam ser conservados em açúcar e que certos legumes podiam até ser conservados em vinagre; no entanto, nenhum destes procedimentos fornecia uma conservação a longo prazo (Brandão 2013).

Só no início do século XIX é que Nicolas Appert desenvolveu um processo totalmente novo. Nicolas Appert era proprietário de uma confeitaria e pensa-se que terá sido com o objectivo de resolver questões práticas no seu estabelecimento que, intuitivamente, começou a colocar os alimentos em garrafas de vidro grossas com algum líquido, lacrando-as com rolhas de cortiça, selando-as com cera e fervendo-as em banho-maria durante um certo tempo.

Assim, verificou que conseguia prolongar a vida de prateleira destes alimentos. Não se sabe bem qual o fundamento teórico em que se baseou, mas supõe-se que pensava que, como no vinho, a

exposição ao ar degradava os alimentos e, assim, se estes alimentos fossem colocados num recipiente que impedisse a entrada do ar, poder-se-ia manter a qualidade dos mesmos.

Mais tarde colocou em prática estas descobertas a nível industrial, construindo a primeira fábrica de conservas do mundo, usando garrafas de vidro com gargalos mais largos que o normal e iniciando a sua produção (Infopédia 2013). Alimentos preservados pelo método de Nicolas Appert foram enviados para o mar por mais de 4 meses; entre estes alimentos estavam carnes e vegetais que mantiveram a sua frescura e qualidade (Brandão 2013).



Figura 1 - Nicolas Appert.

Mais tarde foi publicado o seu livro “A Arte de Conservar Todas as Substâncias Animais e Vegetais” em que estava descrito, em detalhe, todo o processo de conserva de mais de 50 alimentos. Muito rapidamente foram publicadas traduções em vários países como Alemanha, Inglaterra, Estados Unidos e Bélgica. Logo após a publicação do livro de Appert surgem fábricas de conservas em França e noutros países.



Figura 2 - Garrafa de vidro utilizada por Nicolas Appert. (Brandão, 2013)

Nessa altura, e como já foi referido, Appert acreditava que a preservação do alimento se devia à ausência do ar dentro do frasco de vidro (Infopédia 2013). No entanto, mais tarde Pasteur derrubou esta hipótese provando que eram pequenos seres vivos os responsáveis pela deterioração dos alimentos e doenças no Homem. Pasteur provou então que a longa preservação dos alimentos se devia às altas temperaturas usadas que matavam os microrganismos. As suas experiências revelaram que uma temperatura de 62-63 °C durante uma hora e meia era suficiente para eliminar grande parte dos microrganismos (Brandão 2013).

O processo de preservação criado por Appert recebeu, em sua homenagem, o nome de Apertização e é, até hoje, o processo normalmente utilizado na indústria de conservas.

No ano em que Appert publicou o seu livro, 1810, Pierre Durand obteve uma patente pela ideia de preservar comida em garrafas de vidro, potes ou recipientes de estanho ou outros materiais adequados. Um ano depois vendeu a sua patente a uma firma londrina que, por sua vez, e achando o vidro muito frágil, decidiu inaugurar a primeira fábrica de conservas do mundo a utilizar recipientes de folha de ferro estanhada (folha-de-Flandres) (Brandão 2013). Assim, nasceram as conservas em lata, um marco de extrema importância na história da conservação dos alimentos.



Figura 3 - As primeiras latas de conservas (Brandão, 2013).

Só em 1830 é que a comida enlatada chegou ao consumidor comum. Incluía tomate, ervilha e sardinha, mas a venda era lenta, devido ao preço elevado das latas (dado o método artesanal de fabrico), pela disponibilidade de alimentos frescos nas cidades e por ser difícil abrir as latas (era necessário o uso de martelo e cinzel) (Brandão 2013). Em 1825, um inglês, Thomas Kansett, viria a substituir os vidros de gargalo largo com tampas de cortiça por latas de folha-de-Flandres e foi o primeiro a patentear estas embalagens em Inglaterra. Em 1856, o americano Gail Borden produziu leite condensado em lata e, um ano depois, abriu uma fábrica deste seu novo produto (Capont 2001).

A guerra civil veio aumentar a popularidade dos alimentos enlatados. O governo fez contratos com várias fábricas de conservas para fornecer alimento aos exércitos. No fim da guerra, os soldados que retornaram aos seus lares teceram diversos elogios a estes alimentos, aumentando assim o seu consumo (Infopédia 2013). Anos depois (talvez década de 1870) foram inventados os abre-latas e tornou-se assim mais fácil e cómodo para os consumidores abrir os recipientes (Lyman 1870). Em 1868, a moldagem das latas deixou de ser feita à mão e passou a ser feita mecanicamente, o que tornou possível o surgimento de grandes empresas de alimentos enlatados (Brandão 2013).

Com o aumento da procura surgiram aperfeiçoamentos dos processos de fabrico das latas, do enlatamento e até das conservas. Actualmente, existem máquinas desenhadas especificamente para o enlatamento de cada tipo diferente de conserva de alimento (Brandão 2013).

Hoje, podem-se encontrar enlatados em todo o mundo; este processo permite fornecer aos consumidores alimentos saudáveis e com uma elevada qualidade e segurança.

Actualmente existem 2 tipos de material para as latas metálicas: a lata tradicional em folha-de-Flandres (folha de aço revestida de estanho dos dois lados) e a folha de alumínio (mais moderna). Ambas são envernizadas na parte interna que toca no alimento, para evitar o contacto directo entre o metal e o alimento, uma vez que a acidez promove a corrosão do metal. A folha-de-Flandres é mais pesada, mais resistente a toques, dá menos problemas ao cravar, e confere um aspecto mais tradicional; a folha de alumínio é mais leve, amolga-se mais facilmente, é mais problemática ao cravar e tem um aspecto mais moderno (Vaz-Pires 2011).

1.1 Indústria conserveira em Portugal

A indústria de conservas é um setor que já tem uma tradição de 150 anos no nosso país (Castro e Melo 2012). Este setor ultrapassou claramente o método de conservação que era antigamente mais usado em Portugal, a salga (Gudjónsdóttir *et al.*, 2011).

Em 1865, Portugal viu nascer a sua primeira fábrica de conservas de atum em Vila Real de Santo António. No entanto, só 15 anos depois surgiria a primeira fábrica de conservas de sardinha, em Setúbal, devido a um industrial francês que conseguiu captar o potencial da costa portuguesa na sua abundância em sardinha (Faria, 2011).

Com esta abundância de peixe e a sua excelente qualidade, aliadas à tradição piscatória em Portugal e à simplicidade da técnica de Appert, estavam criadas as condições ideais para o desenvolvimento da indústria conserveira (Barbosa, 1941). A expansão não se verificou só a nível nacional mas também internacionalmente, uma vez que os produtos se destinavam essencialmente a satisfazer as necessidades do mercado externo (Serén, 1995; Tato, 2008).

A indústria conserveira tornou-se, assim, um dos setores mais importantes e dinâmicos da economia portuguesa, garantindo milhares de postos de trabalho (Faria, 2011). Mas a sua importância foi ainda mais longe: permitiu a expansão e o desenvolvimento de outras indústrias, chamadas de indústrias subsidiárias, que incluíam a indústria de pesca, serralharia, litografia e estampagem de folha-de-Flandres, latoaria e indústria dos óleos e azeites, entre outras (Cerqueira, 2003). Surgiram também indústrias que derivaram da indústria conserveira, nomeadamente as que trabalhavam os subprodutos das conservas como óleo e farinha de peixe (Tato, 2008).

Rapidamente se foram instalando várias fábricas de conservas de peixe ao longo da costa portuguesa, desde Matosinhos a Vila Real de Santo António (Faria, 2011). Em 1884 já existiam 18 unidades fabris, número que aumentou para 66 em 1886, e para 116 em 1912. Durante a I Guerra Mundial, Portugal já era o maior produtor mundial de conservas de peixe, exportando 24 554 toneladas de conservas de sardinha, valor que ultrapassou o de outros países da Europa (Cordeiro 1989). Assim, e como seria de esperar, durante este período de guerra deu-se uma expansão desta indústria portuguesa (Barbosa, 1941).

Em 1924 registou-se o maior número de fábricas de conservas de peixe a operar em Portugal: 400 unidades. Um tão grande número levou à escassez de peixe e à queda dos preços do mercado externo. Teve assim origem a primeira grande crise desta indústria passou (Barbosa, 1941). Em 1932, o Estado decidiu intervir com a criação de

alguns núcleos cuja função era fiscalizar o fabrico dos produtos, desde a sua produção até à exportação, assim como representação da indústria a nível nacional e internacional (Tato, 2008).

Anos mais tarde, durante a II Guerra Mundial, esta indústria assistiu a um novo período de prosperidade com elevadas produções e exportações (Faria, 2011). Este período próspero, no entanto, viu os seus dias contados porque surgiu uma nova crise na indústria, devido à falta de sardinha que se fez sentir na costa portuguesa (Serén, 1995).

O problema da escassez de peixe, que havido sido reportado no seguimento da I Guerra Mundial, assumia uma maior importância sempre que a conjuntura económica interna e externa introduzia desequilíbrios entre a oferta e a procura, havendo assim uma pressão nos preços (Garrido, 2000). Além deste fator, muitos países que eram os principais consumidores de conservas de peixe de Portugal, nomeadamente França, Suíça, Holanda, Inglaterra e Suécia, começaram também a desenvolver a sua própria indústria conserveira, não só para autoconsumo mas também para exportação (Garrido, 2000; Tato, 2008). A falta de cumprimento de acordos comerciais e o aumento da concorrência de países estrangeiros, como foi o caso de Marrocos, ajudaram a contribuir para a decadência.

Até esta altura, nunca se tinha realmente pensado e refletido sobre o problema de algum dia o abastecimento de peixe escassear e se tentar prevenir este problema. Pensou-se que talvez mudar um pouco a tradição e optar por outras soluções como peixe congelado, e salgado seco, como o caso do bacalhau, seria uma solução a nível internacional (Garrido, 2000). No entanto, Portugal não era um país muito avançado a nível tecnológico e industrial e, por isso, a promoção do peixe congelado chegou tardiamente ao nosso país (Tato, 2008).

O surgimento das câmaras frigoríficas melhorou muito a situação do país, uma vez que passou a ser possível congelar peixe em épocas em que era mais abundante para o utilizar em tempos em que é escasso. Assim, o mercado do peixe congelado foi aumentando, acompanhando o aumento da necessidade de alimentos em boas condições de higiene e conservação; deu-se também uma modernização dos equipamentos de congelação de bens alimentares (Garrido, 2000).

Ao longo dos anos, esta indústria foi evoluindo e crescendo a nível tecnológico, começando por uma produção em série exclusivamente manual, onde a lata era fabricada por soldadores. Nesta altura existia ainda nas fábricas a secção do vazio, que mais tarde foi eliminada.

Após várias experiências e repetidas invenções, e com a evolução tecnológica, o sistema de produção mudou bastante, tornando-se um fabrico em série mais rigoroso,

com equipamentos mais especializados como, por exemplo, a substituição dos soldadores que fechavam a lata manualmente por máquinas de cravar automáticas, as cravadoras ou cravadeiras (Cerqueira, 2003).

Com toda esta evolução, em 1937, Matosinhos foi-se tornando a cidade com mais importância no que diz respeito a esta indústria, deixando para trás Setúbal, Peniche, Nazaré e Portimão, em parte devido à escassez dos *stocks* de sardinha nas costas mais a sul do país. A construção do Porto de Leixões contribuiu em grande parte para o crescimento da indústria das conservas e das empresas subsidiárias. Aliada a esta construção, começou a concentrar-se em Matosinhos a grande frota de embarcações de pesca que contribuiu, em 1957, com 80 % da pesca nacional (Serén, 1995).

No entanto, apesar de todos os avanços tecnológicos ao longo dos anos, o setor das conservas assistiu, novamente, a um período de crise que, neste caso, ditou o seu declínio até aos dias de hoje. Problemas como a má organização, sobreexploração dos recursos pesqueiros, concorrência de outros países como Marrocos, entre outros problemas, contribuíram para este declínio (Tato, 2008).

Atualmente, apenas 20 fábricas de conservas subsistem em Portugal, produzindo um total de cerca de 60 000 toneladas (Castro e Melo 2012).

1.1.1 Atualidade

Atualmente em Matosinhos, ainda se encontram em atividade quatro fábricas de conservas de peixe, nomeadamente, a Fábrica de Conservas Ramirez, a Fábrica de Conservas Pinhais, a Fábrica de Conservas Portugal Norte e a Fábrica de Conservas La Gondola.

Apesar de serem estas quatro as únicas fábricas em atividade, pelo Concelho de Matosinhos podemos ainda observar as ruínas das antigas fábricas que não resistiram às crises que o setor conserveiro sentiu e encerraram (Cerqueira, 2003).

1.1.2 Economia do setor conserveiro na atualidade

Segundo dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), a população empregada com atividade económica na pesca e aquacultura, em 2011, era de 13 156 trabalhadores. No entanto, houve uma diminuição de 18 % desde 2001.

Em relação à Indústria Transformadora da Pesca e Aquacultura, em 2011, observou-se uma produção de 207 mil toneladas, havendo um decréscimo de 2,2 % em relação a 2010. Os “congelados” ocuparam o primeiro lugar, seguido do grupo dos “secos e salgados” e depois do das “preparações e conservas”.

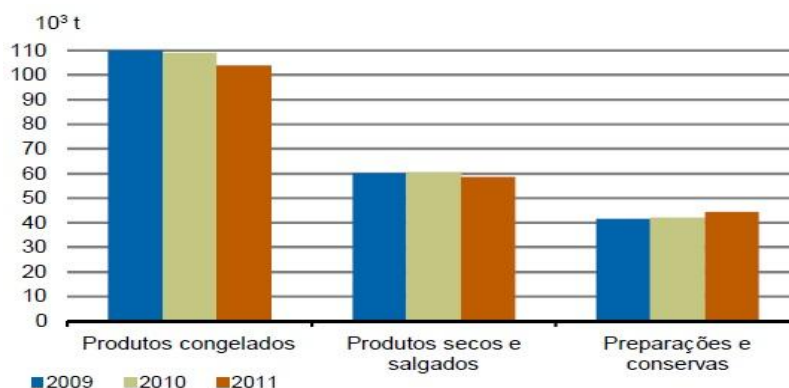


Figura 4 - Quantidades produzidas de produtos de pesca e aquacultura pela indústria transformadora (2009-2011) (INE, 2012).

O recurso mais utilizado na indústria das conservas de peixe é a sardinha (*Sardina pilchardus*) seguida de várias espécies de atum e cavala.

A sardinha é a espécie mais abundante na costa portuguesa, representado mais de 40 % dos totais de capturas de peixe pela frota nacional. Atualmente, a indústria conserveira consome cerca de 50 % das capturas de sardinha da frota do cerco e anualmente utiliza entre 30 e 35 mil toneladas deste recurso (Castro e Melo 2012).

Em 2011, a indústria conserveira produziu um total de 44 mil toneladas, apresentando um aumento de 4,9 %. As preparações e conservas de peixe atingiram um valor excedente de 80,325 mil euros em 2012, correspondendo a uma melhoria de 19,005 mil euros face a 2011 (INE, 2012).

Portugal	2009 Rc		2010 Po		2011 Po	
	t	1 000 Euros	t	1 000 Euros	t	1 000 Euros
Produtos Vendidos						
Produtos Congelados	86 466	303 804	90 530	310 704	84 246	338 927
Dos quais:						
Invertebrados aquáticos (inclui lulas, potas, chocos, polvos, amêijoas, berbigão e outros), congelados, secos, salgados ou em salmoura.	9 139	30 703	8 278	30 342	7 016	30 406
Pescada Congelada	7 000	23 681	8 967	29 256	8 997	31 098
Filetes de peixe congelados	2 848	11 619	3 758	13 381	3 513	14 188
Sardinha Congelada	14 686	19 627	20 264	27 939	14 530	21 243
Bacalhau congelado	12 968	88 734	16 496	108 761	21 438	142 206
Redfish congelado	5 468	13 017	6 395	16 849	5 072	17 682
Produtos secos e salgados	44 143	236 677	45 017	241 526	43 987	255 789
Dos quais:						
Bacalhau salgado seco	36 835	208 085	36 700	207 952	36 434	226 558
Preparações e conservas	38 503	169 496	40 671	176 637	46 864	200 045
Das quais:						
Preparações e conservas de sardinha em azeite	5 791	24 990	6 174	27 035	5 585	22 158
Preparações e conservas de sardinha em outros óleos vegetais	5 507	17 216	5 673	17 579	7 531	22 058
Preparações e conservas de sardinha em tomate	4 235	13 017	4 684	13 744	5 077	17 977
Preparações e conservas de atum em azeite	2 408	22 184	3 052	26 043	3 489	23 738
Preparações e conservas de atum em outros óleos vegetais	11 570	48 272	10 109	42 043	12 500	53 739
Preparações e conservas de cavala, cavalinha e sarda em azeite	1 431	9 524	1 496	10 150	1 766	12 243
Preparações e conservas de cavala, cavalinha e sarda em outros óleos	517	1 864	1 032	3 387	850	3 200

Origem: Inquérito Anual à Produção Industrial - Inquérito realizado ao abrigo do Regulamento (CEE) nº 3924/91 do Conselho, com uma taxa de cobertura de 90% do volume de negócios das empresas, por actividade principal. A nomenclatura utilizada na recolha de informação segue a lista PRODCOM.

Figura 5 - Quantidades vendidas e valores das vendas de produtos provenientes da pesca e aquacultura, pela indústria transformadora (INE, 2012).

Apesar de existirem menos fábricas atualmente do que no passado, estas produzem mais e melhor e são economicamente mais sustentáveis (Castro e Melo, 2012).

A indústria de conservas aumentou as exportações em 2012, subindo para 1º maior grupo exportado, concentrando 22,3 % do valor global dos produtos de pesca e exportando maioritariamente para França e Reino Unido (INE, 2012).

Já no que diz respeito às importações, o que se verifica é que a importação de peixes congelados, salgados, secos e fumados tem tendência a aumentar (Figura 3) (INE, 2012).

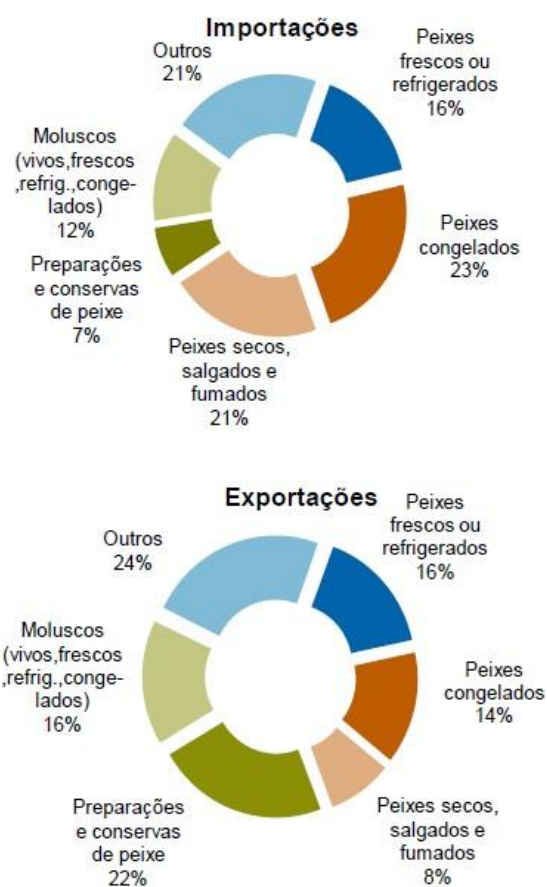


Figura 6 - Valor das importações e exportações relativos ao por grupo de produtos de pesca (INE, 2012).

Segundo dados da Datapescas, em 2013, Portugal registou um aumento de 14,6 % nas exportações de conservas, em relação a 2011 (Andrade 2013).

1.2 Fábrica de Conservas Ramirez & C.^a (Filhos), S.A

A Fábrica de Conservas Ramirez é uma empresa com uma vasta história, que remonta a 1853. Sebastian Ramirez estabeleceu-se em Vila Real de Santo António onde começou com uma fábrica de tecidos, mas rapidamente percebeu o potencial daquela zona e decidiu, no mesmo ano, montar uma fábrica que preparava atum em salmoura (Soares, 2003).

Anos mais tarde, em 1865, com o avanço do processo das conservas, Sebastian Ramirez decide seguir o exemplo do movimento que já se observava na Europa e na fábrica de salga do atum, abre uma unidade de transformação do peixe em conservas, ao mesmo tempo que cria uma das primeiras fábricas de latas do mundo (Soares, 2003).

A matéria-prima mais usada era o atum, mas também se produzia uma quantidade bastante significativa de cavala e sardinha. A sardinha e a cavala abasteciam, basicamente, os mercados nacionais, enquanto o atum liderava o mercado italiano.

A importação de material fabril, vazio e matérias-primas como azeite e óleo provinham de Itália e de Espanha. De Inglaterra e do norte da Europa, a Ramirez importava carvão, folha-de-Flandres, chumbo, estanho, cobre, tintas e vernizes, utilizados na litografia das latas. Os Ramirez foram os pioneiros da indústria da litografia e latoaria, setores de atividade que surgiram com a expansão da indústria das conservas.

Assim, em 1890, um dos filhos de Sebastian Ramirez fundou a empresa Ramirez, Perez, Cumbreira & C.^a que se destacou na área da litografia e latoaria, ganhando vários prémios de qualidade.

Após a morte de Sebastian Ramirez, surge um novo líder, um dos seus cinco filhos, Manuel Garcia Ramirez, que continuou a obra do seu pai. Então, resolveu adquirir uma embarcação, Nossa Senhora da Encarnação, e lançá-la ao mar para desenvolver a atividade na pesca do cerco e conseguiu expandir o negócio para Olhão, Albufeira e mais tarde, Setúbal (Soares, 2003).

Anos mais tarde, durante a I Guerra Mundial, Manuel Ramirez não se limitou apenas a exportar os seus produtos: ambicionava a internacionalização da empresa, mais concretamente a fidelização de mercados concretos, como é o caso da Bélgica, com a marca Cocagne.

Em 1945, Emílio Ramirez, já da terceira geração familiar, decidiu explorar o norte do país, uma vez que a pesca do atum entrou em declínio no sul, e transferiu a sede da empresa Ramirez para Matosinhos, que passou a chamar-se Ramirez & C.^a (Filhos) Ld.^a. Matosinhos tinha as condições ideais para a empresa Ramirez crescer ainda mais: era onde se concentravam as traineiras, a pesca, o suporte para a exportação e

o Porto de Leixões. Emilio Ramirez percebeu isso e, em pouco tempo, tornou-se o líder do mercado nacional de atum, assim como passou também a liderar os mercados alemão, belga e italiano (Soares, 2003).



Figura 7 - Três gerações da família Ramirez, constituída por Sebastian Ramirez, Manuel Garcia Ramirez e Emilio Ramirez (Site Fábrica de Conservas Ramirez).

Anos mais tarde, em Peniche, localidade também conhecida pela tradição piscatória e por uma frota de embarcações de pesca do cerco particularmente desenvolvida, foi criada uma outra unidade fabril, em 1959. Peniche tornou-se um centro muito importante no que diz respeito à atividade conserveira em Portugal, a seguir a Matosinhos, onde cerca de 70 % da produção era de atum (Soares, 2003).

Em 1962, a indústria conserveira sofreu um grande avanço tecnológico potenciado por Manuel Ramirez, filho de Emilio Ramirez e atual líder, que constitui assim a quarta geração. Com 21 anos, já geria a fábrica de Vila Real de Santo António. Surgem, nesta fase, as câmaras frigoríficas, em resposta à alternância de tempos de abundância com tempos de escassez de peixe, latas retangulares em folhas mais finas, com abertura fácil, tanto em alumínio como em folha-de-Flandres. Estas latas foram uma grande inovação, uma vez que conseguem suportar uma pressão e temperatura elevadas durante a esterilização e são menos suscetíveis à corrosão (Soares, 2003).

Sempre na vanguarda de novas tecnologias, a empresa Ramirez tem um lugar de destaque e permanece líder no mercado das conservas, contando já com 160 anos de trabalho e dedicação ao setor.

A Ramirez exporta, atualmente, para os cinco continentes, sendo a empresa produtora e exportadora de conservas mais antiga de Portugal e uma das mais antigas do mundo. Prima pela diversidade do que produz, uma vez que a sua produção não se limita só a atum e sardinha, mas também inclui cavala, bacalhau, lula, mexilhão e polvo, no que diz respeito a conservas, não esquecendo também as semiconservas, feitas a partir de anchovas, que são salgadas mas não esterilizadas (Soares, 2003).

A Ramirez, reconhecida por várias entidades como a FDA, CFIA, SABS e EFSIS, entre outras, é uma marca que prima pela qualidade e segurança dos seus produtos, possuindo vários protocolos de qualidade e laboratórios próprios (Site oficial Ramirez, 2013).

1.2.1 Processo de transformação em conservas

1.2.1.1 Receção da matéria-prima e avaliação da frescura

O processo de transformação em conservas envolve uma série de procedimentos e uma série de normas e regras que devem ser tidas em conta para garantir um produto de boa qualidade e, sobretudo, um produto seguro. (Codex Stan 94-1981, Tato e Martins, 2000).

O primeiro passo para se iniciar a transformação em conservas é a compra do pescado e o seu transporte da lota para as instalações da fábrica. Os camiões que transportam o peixe devem ser camiões frigoríficos que consigam assegurar a manutenção da temperatura durante o transporte (Codex Alimentarius, 2004), e é importante que possuam um equipamento registador da temperatura do equipamento frigorífico do camião dando um *ticket*.

Todo o material que esteja em contacto com a matéria-prima tem de ser fácil de limpar e estar sempre devidamente limpo e em bom estado de conservação, deve possuir superfícies lisas, ser isolante e não deteriorável (Codex Alimentarius, 2004), assim como se deve assegurar a higiene do pessoal que contate com o peixe (Monraia *et al.*, 2006).

À chegada do peixe à fábrica, é avaliada a sua frescura através de técnicas sensoriais. Na Ramirez, se o peixe for fresco é imediatamente avaliado, se for congelado é colocada uma amostra a descongelar que depois é avaliada.

A frescura é o fator que se assume como mais relevante para se aceitar ou recusar um produto (Nunes *et al.*, 2007).

Os métodos químicos, físicos e microbiológicos são muito usados para avaliar as alterações que ocorrem no pescado; no entanto, são bastante dispendiosos,

consomem muito tempo e são destrutivos. Por isso, cada vez mais se recorre a métodos sensoriais para avaliar a frescura do pescado (Nunes *et al.*, 2007).

Assim, foi proposto o regulamento comunitário 2406/96 de 26 de Novembro pela união Europeia, que diz respeito, entre outros, a esquemas de avaliação do grau de frescura do peixe. Os peixes foram divididos em grupos, peixes azuis (gordos) e brancos (magros), sendo que os azuis incluem sardinha, anchova, atum e cavala.

Um dos esquemas usados para avaliar a frescura, o índice de qualidade, também designado por QIM (*Quality Index Method*), baseia-se na avaliação dos atributos que traduzem as alterações que ocorrem no pescado. A cada atributo correspondem as características que podem ser observadas e, por sua vez, a cada característica é atribuído um número de 0 a 3, a que se dá o nome de pontos de demérito, sendo que 0 corresponde à melhor avaliação da característica e 3 à pior (Nunes *et al.*, 2007)

Quando se está perante um peixe que não é fresco, as brânquias surgem mais acastanhadas e com bastante muco em vez de apresentarem uma cor vermelha brilhante. Os olhos que, no início, são transparentes e salientes, ficam turvos e côncavos. O corpo perde a elasticidade e, em vez de ter uma cor brilhante, fica com uma cor mais amarelada e baça.

Um exemplo de uma tabela de avaliação de frescura baseada no índice de qualidade pode ser encontrado nos anexos B e C.

1.2.1.2 *Armazenamento em câmara frigorífica*

À Fábrica de Conservas Ramirez pode chegar peixe fresco e peixe congelado. Em ambos os casos, o peixe é armazenado antes de ser utilizado, a não ser no caso do peixe fresco que seja imediatamente usado na produção desse dia.

O facto de a Ramirez possuir câmaras frigoríficas permite que haja um fluxo relativamente regular de peixe para ser processado, mesmo em períodos de escassez. Em relação ao peixe fresco que seja, eventualmente, armazenado na câmara de refrigeração, é-lhe adicionado gelo e colocado nesta câmara que deve estar uma temperatura entre 0 °C e 2 °C (Monraia *et al.*, 2006).

Já o peixe congelado, segundo o Decreto-Lei nº 375/98 de 24 de Novembro, deve ser armazenado em instalações com uma potência suficiente para manter o pescado a uma temperatura de -18 °C.

Estas instalações de armazenamento devem possuir paredes lisas, estar em boas condições de higiene, possuir um registador automático que permita registar e consultar a temperatura e a sonda deverá estar colocada no sítio mais crítico (Tato e Martins, 2000; Monraia *et al.*, 2006).

É importante que a temperatura do pescado não sofra variações de mais do que 2 ou 3 °C, e sobretudo que nunca ultrapasse o limite superior de -12 °C (Several authors, 2009).

A temperaturas tão baixas como as exigidas para as câmaras de congelação, a deterioração do peixe vai ser bloqueada, uma vez que a congelação para a ação microbiana (FAO, 2001).

A descongelação é feita à temperatura ambiente, em local apropriado para o efeito, com os cestos do peixe devidamente tapados para evitar contaminações, tendo sempre em conta o tempo em relação à temperatura ambiente, de maneira a não haver desenvolvimento microbiológico que possa afetar a qualidade do peixe.

1.2.1.3 *Salmoura*

A imersão em salmoura serve para melhorar a textura do músculo, tornando o peixe mais duro, melhorando o sabor e proceder a uma lavagem, de maneira a remover vestígios de sangue, escamas e impurezas (Monraia *et al.*, 2006). Mas nem todo o peixe é imerso na salmoura, tudo depende do produto a que destina esse peixe.

É muito importante que a salmoura seja renovada com frequência para evitar a acumulação de microrganismos resistentes a grandes concentrações de sal (halófilos) e de impurezas, como restos de sangue e escamas (Tato e Martins, 2000; Monraia *et al.*, 2006).

1.2.1.4 *Descabeçamento, evisceração, remoção da cauda e lavagem*

Depois de retirar o peixe da imersão em salmoura, este tem que ser cortado para se proceder ao enlatamento. O descabeçamento, a evisceração e a remoção da cauda são operações que devem ser efetuadas com uma higiene rigorosa e podem ser realizadas manualmente, pelas funcionárias, ou mecanicamente, com máquinas apropriadas (FAO, 1988; Tato e Martins, 2000; Monraia *et al.*, 2006). Na Ramirez, podem observar-se os dois procedimentos e, em ambos os casos, o corte do peixe deve ser executado de maneira a não romper as vísceras e contaminar o músculo do peixe com microrganismos (Monraia *et al.*, 2006).

Depois destas operações, os lombos resultantes dos cortes passam por jatos de água potável para lavar o peixe, sendo o objetivo basicamente retirar resíduos de sangue e vísceras, escamas soltas ou outras impurezas.

1.2.1.5 Enlatamento

Como foi dito acima, na Ramirez existem duas linhas onde se procede ao corte do peixe e enlatamento: a linha manual, onde o enlatamento é efetuado nas mesas de enlatamento e a linha semiautomática, onde após ser cortado, o peixe é transportado em tapetes até um canal denominado meia cana onde se encontram as funcionárias que colocam o peixe dentro da lata.



Figura 8 - Linha manual da Fábrica de Conservas Ramirez.

Na linha manual (Figura 8), as funcionárias executam dois cortes no peixe, um na zona da cabeça, ao mesmo tempo que puxam as vísceras, e outro na zona da cauda. Os lombos que resultam destes dois cortes são colocados dentro das latas.

À medida que vão enlatando, colocam as latas em cima de uma chapa metálica e depois de completarem 28 latas, no caso do formato da lata ser $\frac{1}{4}$ club, ou 36 latas, no caso do formato da lata ser $\frac{1}{10}$ club, colocam uma capacha (tabuleiro de plástico que suporta as latas que são colocadas nos carros que vão para a estufa) por cima das latas e, juntamente com a chapa, invertem o conjunto ficando as latas voltadas para baixo. As capachas são colocadas nos carros que depois são guiados para a cozedura.



Figura 9 - Linha semiautomática da Fábrica de Conservas Ramirez.

Na linha semiautomática (Figura 9), os cortes na cabeça e na cauda do peixe são realizados por máquinas. As funcionárias dispõem o peixe com a cabeça para baixo e a barriga virada para o lado esquerdo, de forma a que primeiro seja cortada a cabeça e depois a zona da cauda.

Nesta linha, o vazio (nome dado às latas vazias) é colocado em máquinas que fazem a distribuição dos dois lados do canal, ao mesmo tempo que as funcionárias escolhem os lombos nesse canal e procedem ao enlatamento manual.

As latas e o peixe são lavados em água potável antes do enlatamento e depois do enlatamento (Monraia *et al.*, 2006).

1.2.1.6 Cozedura

A cozedura, na Ramirez, é feita a 100 °C durante 30 minutos e o objetivo é retirar uma parte considerável da água do peixe, melhorando a sua textura.

O tempo de cozedura vai variar de acordo com o tipo de peixe, se é magro ou gordo, o produto a que se destina e o tamanho. Cozer o peixe vai provocar a coagulação das proteínas.

Após a cozedura, deixa-se o peixe a arrefecer de forma a libertar ainda mais alguma da água que ainda contenha, mas esta fase não pode ser muito demorada para não favorecer demasiado a proliferação de microrganismos (Tato e Martins, 2000).

1.2.1.7 Cravação

A etapa da cravação é um dos pontos críticos do processamento das conservas.

As latas são colocadas na sua posição normal, viradas para cima, devido a um virador que se encontra no início do tapete que as leva até à cravadeira. Antes de cair o molho nas latas, encontra-se, normalmente, uma funcionária (podem ser duas) a

revistar as latas, de forma a verificar se alguma está fora dos padrões de peso e de qualidade.

Já na cravadeira, é colocado o tampo sobre a lata e, em dois passos sucessivos, esta crava-o de forma hermética no corpo, usando roletes metálicos que vão rodear toda a futura cravação. O 1º passo consiste em colocar os rebordos (ganchos) do tampo e do corpo na posição correcta; o 2º passo é o aperto dos ganchos de forma a tornar a ligação hermética (Vaz-Pires, 2011).

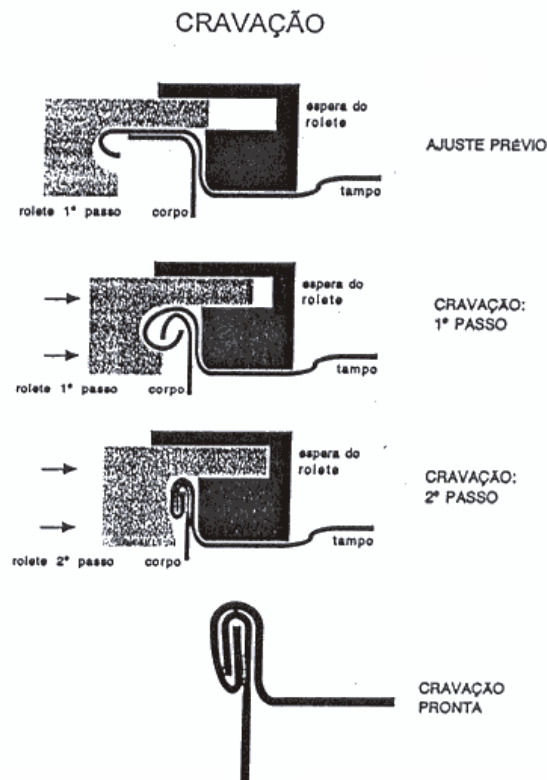


Figura 10 - Cravação: ajuste prévio, 1º e 2º passos e cravação pronta (Vaz-Pires, 2011)

Nos tampos, no local da cravação, existe um vedante de borracha sintética que fica esmagado dentro da própria cravação e que ajuda a garantir que a lata fique perfeitamente estanque (Vaz-Pires, 2011).

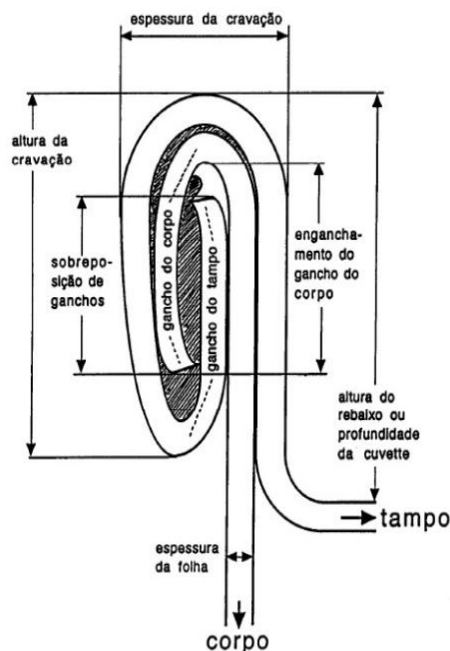


Figura 11 - Vista em corte de medidas a efectuar no controlo da cravação

Depois de cravada a lata passa a denominar-se *cheio* e é transportada através de tapetes até ao tanque de amortecimento onde se encontram os cestos de esterilização. Antes de chegar aos cestos, a lata passa por duas lavadoras, uma com água quente e outra também com detergente. Estas duas lavagens permitem retirar a gordura da lata que resulta da adição de molho, e/ou outros resíduos como escamas e pele.

Depois destas lavagens, a lata cai num tanque com água que contém os cestos de esterilização, que são depois levados para os esterilizadores.

As cravações devem ser controladas ao longo do dia de trabalho e os parâmetros devem estar de acordo com as especificações técnicas recomendadas pelo fabricante para cada formato (Figura 11) (FAO, 1988; Monraia *et al.*, 2006).

Na Fábrica de Conservas Ramirez, antes de as latas caírem nos cestos são revistadas por três funcionárias, com o objetivo de detectar defeitos na cravação. Caso se verifiquem defeitos, é avisado o responsável pela produção e o laboratório de Controlo de Qualidade.

1.2.1.8 Esterilização

Por definição, uma conserva deverá ser inócua e estável à temperatura ambiente, mas para isto acontecer é necessário que a esterilização atinja valores de temperatura suficientemente letais, para que os microrganismos sejam destruídos (Monraia *et al.*, 2006).

Depois de cravadas, as latas devem ser esterilizadas o mais rapidamente possível, uma vez que a degradação do produto depois da cravação continua a acontecer rapidamente, à temperatura ambiente (Tato e Martins, 2000).

O processo de esterilização compreende três fases: o aquecimento, a esterilização e o arrefecimento.

Na Ramirez, a esterilização é feita durante 45 minutos a 119 °C. O arrefecimento dura entre 8 a 10 minutos, dependendo da estação do ano, e é utilizada água clorada. A grande preocupação é a bactéria Gram+, *Clostridium botulinum*, uma vez que se desenvolve em produtos com pH > 4,5 como é o caso das conservas de peixe. Esta bactéria possui esporos termorresistentes, cuja toxina é resistente ao calor (Monraia *et al.*, 2006; Portal da Segurança Alimentar, 2014). Este agente etiológico é o responsável pelo botulismo, uma doença que resulta na paralisia do doente (Cereser *et al.*, 2008).

No caso das conservas, dada a temperatura elevada da esterilização e o tempo a que as latas são a ela submetidas a esta temperatura, pode assumir-se que esta bactéria é completamente eliminada (Monraia *et al.*, 2006; Portal da Segurança Alimentar, 2014). Durante a esterilização, devido à enorme temperatura e pressão a que as latas ficam sujeitas, estas ficam deformadas e, conseqüentemente, as suas cravações podem apresentar fugas (FAO, 1988; Tato e Martins, 2000; Monraia *et al.*, 2006). Não é permitido manusear latas que tenham sido submetidas ao processo de esterilização durante as 24 horas seguintes ou até estarem completamente frias e secas, para não aumentar o perigo de contaminação que arrefecimentos bruscos podem trazer.

1.2.1.9 Apanha da lata

Após o período de 24 horas depois da esterilização, iniciam-se uma série de procedimentos para preparar as latas para o cliente, designados, pelo menos nesta fábrica, como “apanha da lata”, pelo que foi considerado adequado manter essa designação.

Quando a funcionária pega num cesto para o “virar”, a lata vai seguir num tapete com várias máquinas. Primeiro, passa na máquina de *inkjet*, onde vai ser marcada. Na marcação da lata imprime-se a data de durabilidade mínima, o código do produtor e o lote, por esta ordem. As marcações devem respeitar as especificações de cada cliente e a legislação do país respetivo. O Regulamento (CE) N.º 2406/96 do Conselho de 26 de Novembro de 1996, relativo à fixação de normas comuns de comercialização para certos produtos da pesca, define um *lote* como “*Determinada quantidade de produtos da mesma espécie, sujeitos ao mesmo tratamento e que possam ser provenientes do mesmo pesqueiro e do mesmo navio*”.

Na Ramirez, o lote é constituído por uma letra maiúscula, L de lote, seguido de um número de 3 algarismos, que indica o dia e o mês de produção de acordo com o calendário juliano, e por fim, uma letra maiúscula que representa o ano de produção (por exemplo: L012H significa que este produto foi produzido no dia 12 de Janeiro de 2013).

Depois de ser marcada, a lata passa por uma máquina de raios X, para verificar se existe algum corpo estranho dentro da lata. De seguida, passa por uma máquina de visão computadorizada, um aparelho que possui várias câmaras que fotografam a linha de cravação de forma a detetar defeitos, sendo a lata, em caso positivo, rejeitada. Por fim, as latas passam por uma balança para verificar se o seu peso está dentro dos padrões, rejeitando as latas não conformes.

1.2.1.10 Embalagem e expedição

Depois de serem colocadas em dornas, as latas podem seguir para vários processos dependendo do cliente. Pode seguir para o encartonamento, etiquetagem, plastificação e encaixotamento. Todos estes processos são realizados por máquinas específicas e robôs; as paletes formadas são depois guardadas no armazém de embarque, para prosseguirem para os vários clientes.

Os produtos não devem sair da fábrica sem antes passarem por um período de quarentena (FAO, 1988), não só por questões de segurança (um lote só é libertado após as provas de incubação terem resultados aceitáveis), como por questões de qualidade: demora algum tempo para o molho e o peixe interagirem e assim se conseguir obter um produto de boa qualidade e mais saboroso (Tato e Martins, 2000).

1.3 Matérias-primas

1.3.1 *Sardina pilchardus*

A sardinha (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) é o peixe mais utilizado na Fábrica de Conservas Ramirez de Matosinhos. Pertence à família Clupeidae, pode atingir até 20 cm de comprimento e é uma espécie costeira, pelágica e migratória. Alimenta-se sobretudo de crustáceos planctónicos (FAO, 2014a).



Figura 12 - Sardinha (*Sardina pilchardus*) (Fishbase, 2014a)

Fisicamente é um peixe com um corpo alongado e subcilíndrico e possui apenas uma barbatana dorsal. Tem uma cor azulada no dorso e os flancos prateados.

Pode distribuir-se do Atlântico Ocidental até ao norte das Ilhas Britânicas, Mar Negro e Mar Mediterrâneo (Fishbase 2014a).

1.3.2 *Scomber colias*

A cavala (*Scomber colias*, Gmelin, 1789) pertence à família Scombridae e possui um corpo fusiforme. É uma espécie pelágica e migratória e pode atingir os 65 cm. O seu dorso tem uma cor bastante característica em tons de verde azulado com bandas sinuosas pretas e um ventre prateado (FAO, 2014b).



Figura 13 - Cavala (*Scomber colias*, Gmelin, 1789) (Fishbase, 2014b).

É uma espécie que se alimenta durante a noite sobretudo de plâncton, camarões, pequenas lulas e larvas de peixe, permanecendo durante o dia a profundidades de 200 metros. A sua época de reprodução é entre Março e Abril e a desova entre Junho e Julho, quando a temperatura da água sobe até aos 20 °C (FAO, 2014b).

A cavala possui uma área de distribuição bastante alargada. Desde o Atlântico até às Ilhas Britânicas, passando pelo Norte de África, Estados Unidos e Canadá, Mar Mediterrâneo e Mar Negro (Fishbase, 2014b).

1.3.3 Gaiado *Katsuwonus pelamis*

O atum skipjack (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus, 1758) é um peixe que pertence à família Scombridae (Fishbase, 2014c).

Peixes com o corpo fusiforme, são uma espécie epipelágica e vivem tanto em profundidade como à superfície; no entanto, podem ser vistos à superfície



Figura 14 - Atum gaiado (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus, 1758).

durante a noite. Alimentam-se de outros peixes, crustáceos e moluscos. Podem atingir mais de um metro de comprimento e 35 kg de peso (FAO, 2014c).

Estes atuns podem ser encontrados em águas quentes e mornas e por isso a sua distribuição é quase mundial (Fishbase, 2014c).

1.3.4 *Gadus morhua*

O bacalhau (*Gadus morhua*, Linnaeus, 1758) é um dos peixes mais apreciados em Portugal.

Pertence à família Gadidae, pode habitar águas salgadas ou salobras e é facilmente identificado por possuir uma barbela na mandíbula inferior (Fishbase, 2014d)

Os indivíduos adultos podem atingir até 6 kg e a sua coloração pode ser acastanhada ou esverdeada. Alimentam-se sobretudo de crustáceos e outras espécies de peixes, tanto bentónicas como pelágicas.

O bacalhau tem uma distribuição alargada nos dois lados do Oceano Atlântico (FAO, 2014d).

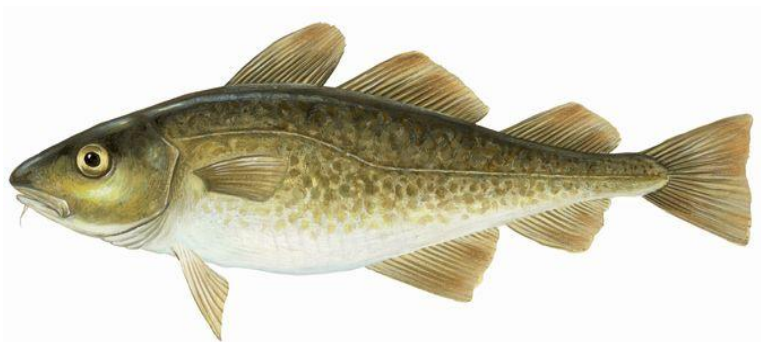


Figura 15 - Bacalhau (*Gadus morhua*, Linnaeus, 1758).

1.4 Qualidade, higiene e segurança na indústria de conservas

Segundo a *International Organization for Standardization* (ISO), na norma ISO 8402:1994, a qualidade é definida como o conjunto de atributos e características de um produto ou serviço responsáveis pela sua capacidade de satisfazer as necessidades/exigências do consumidor.

No caso dos produtos alimentares, a qualidade é determinada por diversos aspetos como a frescura, higiene, valor nutricional e facilidade de utilização pelo consumidor. Quando se fala de pescado, a frescura assume particular importância, uma vez que, como já foi referido, a avaliação dos seus critérios vai resultar na aceitação ou rejeição do produto.

De facto, o pescado degrada-se muito mais rápido que outros produtos de origem animal. Além das características intrínsecas do peixe, o seu habitat natural (a água), as diferenças de temperatura, a presença de microrganismos e os contaminantes externos ajudam à ocorrência de um conjunto de alterações que levam rapidamente à sua rejeição (FAO, 1997; Nunes *et al.*, 2007;).

Face a este inevitável obstáculo, a indústria transformadora de conservas teve a necessidade de criar protocolos que assegurassem a qualidade do produto desde que chegasse às instalações, durante a produção e no produto final. Ao mesmo tempo, estes protocolos teriam que fornecer dados essenciais de todos os pontos do processo.

1.4.1 Boas práticas de Fabrico na Indústria de Conservas de Peixe

Vários autores escreveram sobre as Boas Práticas de Fabrico na Indústria de Conservas de Peixe, notando-se que referem geralmente os mesmos pontos de relevância.

Dentro da área de produção não é permitido o uso de unhas grandes e com verniz, qualquer tipo de adorno como brincos, colares, pulseiras e anéis, com a exceção da aliança. Não devem ser utilizados perfumes com odor intenso e demasiada maquilhagem. Os funcionários devem ter em conta uma higiene pessoal cuidada.

A linha de produção deve ser projetada de modo a responder ao fornecimento contínuo de matérias-primas, sem esquecer que o processamento deve ser rápido, tendo em conta as questões higiénicas e evitando contaminações, atrasos no processamento e cruzamento entre matéria-prima e produto final (Codex Alimentarius, 2004; Monraia *et al.*, 2006).

As instalações devem ser construídas com pavimentos e paredes com certas características. Os pavimentos devem ser em material não tóxico, não absorvente, fácil de limpar e desinfetar e com uma inclinação que permita o escoamento dos líquidos e resíduos. As paredes devem igualmente ser superfícies lisas, de maneira a facilitar a lavagem e desinfecção, resistentes, não tóxicas e não absorventes (Tato e Martins, 2000; Codex Alimentarius, 2004; FAO/WHO, 2012).

Os recipientes, tapetes transportadores, mesas de corte e superfícies que contactem com o peixe devem ser de materiais lisos, resistentes à corrosão, fáceis de limpar e de desinfetar e não tóxicos (Codex Stan 94-1981).

A ventilação das fábricas deve ser bem estruturada e suficiente para prevenir o excesso de calor, condensação, fumos ou vapores. Este sistema deve ser fácil de limpar ou substituir (Tato e Martins, 2000; Monraia *et al.*, 2006).

As instalações sanitárias e de higiene do pessoal, áreas de receção, de manuseamento e de preparação do peixe devem estar separadas da área do armazém onde se encontra o produto final acabado. Deve existir pontos específicos e meios adequados para a lavagem e secagem das mãos de forma higiénica, assim como pontos de limpeza do vestuário e desinfecção do material utilizado como tesouras, facas e pinças.

O armazém deve ser um local seco para não danificar os materiais de embalagem.

Os sub-produtos devem ser colocados em recipientes para este fim, devidamente identificados e armazenados numa zona fora da área de produção, e o mesmo se aplica a detergentes e outras substâncias (Tato e Martins, 2000; Monraia *et al.*, 2006; FAO/WHO, 2012).

É também muito importante referir que devem ser tomadas medidas preventivas contra a entrada de insetos, roedores ou outras pragas dentro da fábrica (Regulamento (CE) n.º 852/2004 de 29 de Abril).

1.4.2 Plano HACCP

Um dos principais obstáculos que a indústria alimentar enfrenta é o controlo de perigos químicos, físicos e/ou microbiológicos. Podem ocorrer em qualquer etapa da transformação em conservas, desde a receção das matérias-primas e o seu armazenamento, até à sua preparação e processamento para dar origem ao produto final.

O sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) foi uma ferramenta desenvolvida pelo setor privado para garantir a segurança do produto. Atualmente esta ferramenta já consta da legislação de vários países (Regulamento (CE) n.º 852/2004).

Este sistema tem um caráter sobretudo preventivo, em que o objetivo é aplicar medidas que garantam um controlo eficiente, identificando pontos e etapas onde se podem controlar os perigos que possam existir, em vez de inspeções centradas no produto final (Baptista *et al.*, 2003). É específico para cada produto e para cada linha de produção e, por isso, os planos vão depender das condições particulares de cada fábrica (Monraia *et al.*, 2006).

A implementação do plano HACCP assenta em sete princípios fundamentais:

1º- Análise de perigos: identificação dos potenciais perigos que possam ocorrer em todas as fases do processo.

2º- Determinação de pontos críticos de controlo (PCC): pontos que podem ser controlados para minimizar a ocorrência do perigo ou eliminá-lo totalmente.

3º- Estabelecimento de limites críticos: valores ou critérios que diferenciam a aceitação da não aceitação do processo.

4º- Estabelecimento do sistema de monitorização: vigiar o controlo dos PCC por meio de testes ou observações periódicas.

5º- Estabelecimento de ações corretivas: caso algum PCC esteja fora do controlo, devem ser tomadas medidas corretivas.

6º- Estabelecimento de procedimentos de verificação: aplicação de métodos, testes e outros procedimentos para avaliar o cumprimento e a eficácia do plano HACCP implementado.

7º- Documentação e registo: organização da documentação pertencente a todos os procedimentos e registos referentes ao processo.

Baseando-se nestes sete princípios, é implementado um plano HACCP que segue uma metodologia de 12 etapas. Inicialmente organiza-se uma equipa HACCP, descreve-se o produto, o fim a que se destina, realiza-se o fluxograma que demonstre todas as etapas e processos do fabrico do produto em questão e valida-se este fluxograma no terreno (Figueiredo e Neto, 2001; Baptista *et al.*, 2003; Monraia *et al.*, 2006).

Atualmente, os consumidores importam-se cada vez mais com a qualidade e segurança alimentar. Isto faz com que a indústria implemente novos avanços tecnológicos e potencia também a competitividade no setor alimentar, mas também que haja novos conceitos e planos de segurança alimentar, assim como uma reorganização da legislação, com o intuito de a melhorar (WHO, 1997; Figueiredo e Neto, 2001).

1.5 Conservação do peixe com base na temperatura

Como já foi referido, desde a pré-história que o homem terá observado a ação dos fenómenos naturais na conservação dos alimentos.

Métodos como a salga, a secagem e a defumação foram sendo desenvolvidos e aperfeiçoados (Serén, 1995).

Existem, no entanto, outros métodos que podem ser usados para conservar os alimentos, que incidem particularmente no uso da temperatura, nomeadamente a congelação, a refrigeração, a pasteurização e a esterilização (Vaz-Pires, 2011). No peixe, os métodos mais utilizados são a refrigeração, congelação e esterilização, este último no caso das conservas de peixe. A congelação será abordada em separado.

A refrigeração consiste em baixar a temperatura do pescado para perto dos 0 °C, sem atingir o ponto de congelação da água do peixe. A esta temperatura, verifica-se que a degradação do peixe é retardada, uma vez que as enzimas atuam mais lentamente e o desenvolvimento microbiano é também mais lento sobretudo o de patógenos humanos.

A esterilização consiste em encerrar um alimento num recipiente fechado e hermético e submetê-lo a temperaturas superiores a 100 °C, durante minutos ou horas, com o objetivo de eliminar os microrganismos capazes de degradar o alimento ou causar alguma doença (Vaz-Pires, 2011).

1.5.1 Congelação

1.5.1.1 Contexto histórico

A congelação é um método relativamente recente, mas é um dos mais importantes métodos de conservação dos alimentos, e em particular do peixe. Consiste em baixar a temperatura do peixe até que a maior parte da água cristalize (Vaz-Pires, 2011), embora nunca fique 100 % da água em estado sólido, devido à presença de solutos (FAO, 1994).

Começou a ser difundido em 1865 nos Estados unidos, onde o pescar era armazenado em recipientes com gelo e sal. Em 1924, o americano Clarence Birdseye iniciou a comercialização de comida congelada, tendo compreendido (e conseguido formas práticas de realização) que, quando o peixe estava em contacto com ar gelado, congelava e podia ficar armazenado durante meses sem perder o seu sabor.

Nos anos 40, a empresa de Birdseye ficou conhecida no ramo da indústria do frio e levava ao consumidor diversos produtos congelados, desde espinafres, ervilhas, frutas, carnes e peixes (Comida Congelada, 2014).

1.5.1.2 Degradação do peixe

Como já foi referido, o pescado degrada-se mais rapidamente do que outros produtos de origem animal, devido tanto às suas características endógenas como a fatores ambientais (FAO, 1997; Nunes *et al.*, 2007).

Assim que o peixe morre, a degradação começa e no pescado é um processo complexo porque envolve uma série de reações inter-relacionadas. As enzimas presentes no organismo do peixe, depois da morte, continuam ativas e começam a digerir os próprios tecidos do peixe (chamada autólise), alterando-se assim o seu sabor, textura e aparência. Posteriormente, os microrganismos presentes à superfície do peixe, nas brânquias e no trato digestivo, assim como os microrganismos presentes no ambiente, também atuam e começam a multiplicar-se e a penetrar no peixe até se instalarem no músculo.

A taxa de crescimento destes microrganismos depende da temperatura e das condições de higiene, daí ser muito importante adicionar gelo ao peixe após a captura e ter sempre em atenção as condições higiénicas do pessoal, equipamentos e recipientes que contactem com o peixe.

A desnaturação das proteínas ocorre mais tarde, no processo da deterioração, assim como a oxidação dos ácidos gordos, que leva ao desenvolvimento de um odor a ranço (FAO, 1994).

1.5.1.3 Influência da temperatura

A congelação, por si só, não é um método de conservação, é apenas o meio de preparar o peixe para ser armazenado a baixas temperaturas.

Grande parte do corpo dos peixes é constituída por água, normalmente 60-80 %, dependendo da espécie e do seu teor lipídico (FAO, 1994).

O processo de congelação compreende três fases. Durante a primeira fase, a temperatura desce até ligeiramente abaixo de 0 °C, o ponto de congelação da água. Na segunda fase, como é necessário retirar mais calor, a temperatura mantém-se mais ou menos constante variando apenas alguns graus. Esta fase é conhecida como “*thermal arrest*” e é quando acontece a cristalização de uma parte da água. Quando cerca de 55 % da água está solidificada, a temperatura começa de novo a descer rapidamente e durante esta terceira fase, uma parte da água restante congela (Figura 16) (FAO, 1994).

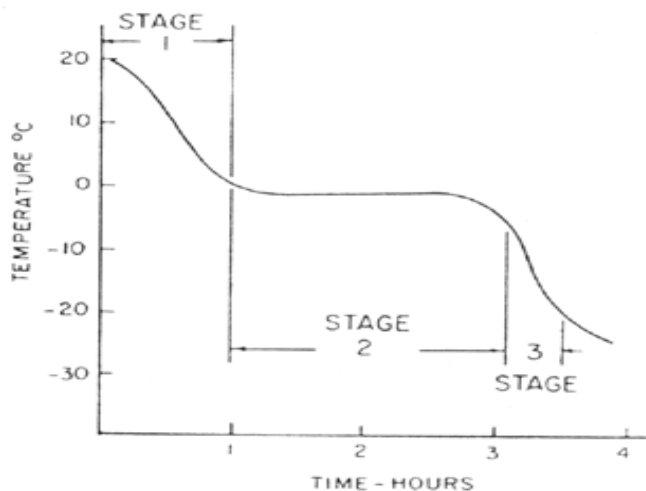


Figura 16 - Evolução da relação temperatura-tempo na congelação do peixe (FAO, 1994).

À medida que a água solidifica e se transforma em cristais de gelo, a restante água ainda não congelada passa a conter uma maior concentração de sais e outros compostos, ou seja, ao contrário do que acontece na água pura, a mudança completa do estado líquido para o sólido não se dá à temperatura exacta de 0 °C. Há uma variação da proporção de água no músculo do peixe em relação à temperatura. Quando a temperatura do peixe é -5 °C, cerca de 70 % da água congela e até a temperaturas tão baixas como -30 °C, há ainda uma parte considerável da água no músculo que se mantém no estado líquido (FAO, 1994).

Existem algumas diferenças sobre o que acontece ao peixe quando é congelado rapidamente ou lentamente. A congelação lenta resulta numa qualidade inferior do produto final e isto deve-se à desnaturação das proteínas e ao facto de, numa congelação lenta da água, se formarem cristais grandes que podem comprometer a integridade das células (Figura 18) (FAO, 1994; Prentice-Hernández, 2003; Vaz-Pires, 2011; Lima, 2014). Esta desnaturação depende da temperatura e também da concentração de enzimas e outros compostos presentes. Assim, com a água sólida, maior é a concentração de compostos na porção líquida e que resultará num aumento da taxa de desnaturação. Estes dois fatores, que determinam a taxa de desnaturação, agem em antagonismo à medida que a temperatura baixa e tem sido mostrado que, quando há um máximo de actividade, a temperatura encontra-se entre -1 e -2 °C. Quanto mais tempo for passado nesta zona de actividade máxima, pior qualidade terá o pescado obtido (FAO, 1994);

As mais comuns definições de “congelação rápida” não especificam um tempo de congelação nem uma taxa de congelação, apenas afirmam que o peixe deve ser congelado rapidamente, de preferência baixar a temperatura do peixe de 0 °C até -5 °C em pouco tempo para que se formem cristais pequenos, não danificando as células

e evitando que o peixe passe muito tempo na gama de valores onde a taxa de desnaturação das proteínas é maior (Figura 19) (FAO, 2001; Prentice-Hernández, 2003; Vaz-Pires, 2011; Lima, 2014).

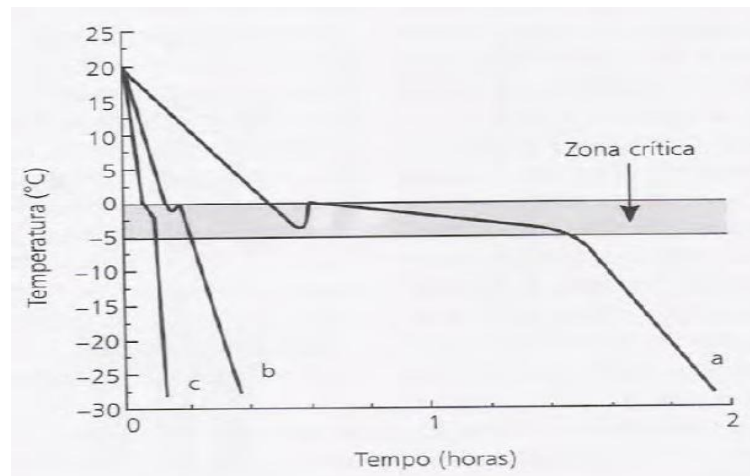


Figura 17 - Congelamento de peixe. (a) Congelamento lento; (b) congelamento rápido; (c) congelamento ultra-rápido (Lima, 2014).

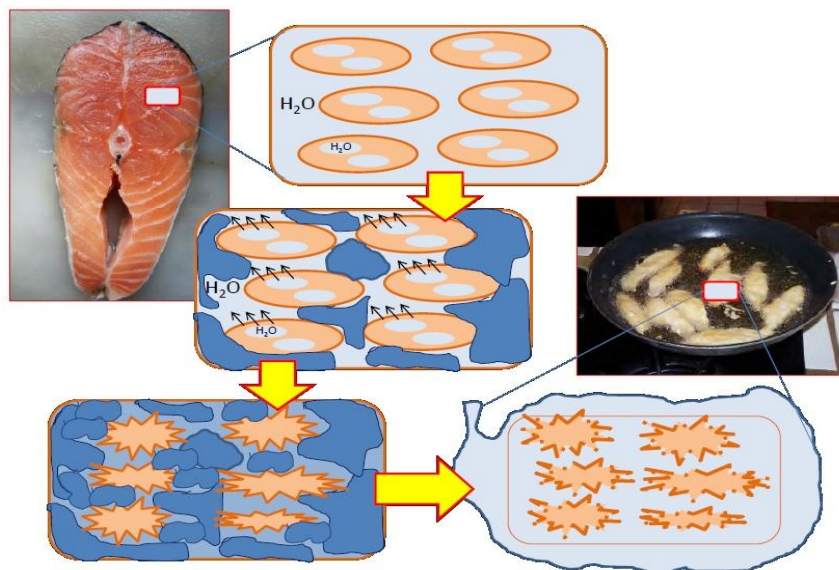


Figura 18 - Acontecimentos no músculo do peixe quando é congelado lentamente (Lima, 2014).

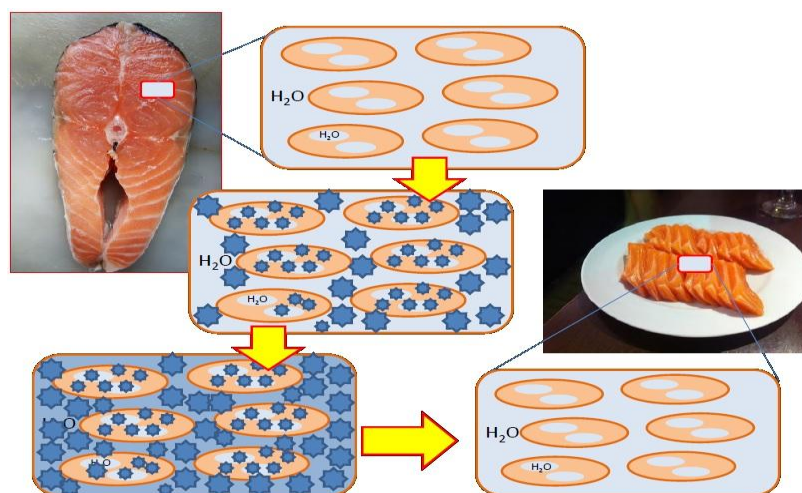


Figura 19 - Acontecimentos no músculo do peixe quando é congelado rapidamente (Lima, 2014).

Vários fatores vão influenciar o processo e o tempo de congelação, nomeadamente o meio de congelação, a temperatura de operação, a temperatura a que se encontra o peixe antes de congelar, a espessura e forma do peixe, a área de contacto e a espécie do peixe.

A taxa de congelação é sempre mais rápida perto da superfície do peixe, que está em contacto com o meio de arrefecimento, e mais lenta no centro (FAO, 1994). O tempo de congelação é medido inserindo um tipo especial de termómetro, conhecido como termopar, no produto, de maneira a medir a temperatura no local que atinge a temperatura desejada mais tarde (FAO, 2001).

1.5.1.4 Congelação em salmoura

Existem vários métodos de congelação do peixe: congelação por ar forçado, congelação por contacto com placas e congelação por imersão (Prentice-Hernández, 2003; Vaz-Pires, 2011). Na Fábrica de Conservas Ramirez, o método usado para congelar o peixe é por imersão em salmoura.

Na congelação por imersão o pescado é colocado, como o próprio nome indica, imerso no fluido que poderá ser azoto líquido, salmoura, dióxido de carbono líquido ou outros fluidos frigorígenos. Dentre estes diversos métodos, a imersão em salmoura é o mais usado pela indústria conserveira.

Neste tipo de congelação é muito importante ter em conta a circulação do fluido refrigerante e controlar a concentração da salmoura, bem como a relação pescado/salmoura. No entanto, este método apresenta algumas desvantagens, como

a absorção de sal pelo peixe, perda de escamas e ainda a possibilidade da gordura oxidar e começar a rançar devido ao sal.

É importante referir que as substâncias utilizadas como fluidos frigoríficos têm de ser aprovadas pelos organismos competentes (<http://www.geocities.ws/>).

Os processos de congelação por imersão tendem a ter uma higiene mais difícil de controlar, no entanto, são processos rápidos porque atingem facilmente todos os pontos da superfície do peixe e o meio de transmissão de calor (um fluido) é bastante eficiente (Vaz-Pires, 2011).

Quando adicionado à água, o sal baixa o seu ponto de congelação. O ponto de congelação mais baixo obtido numa mistura de água salgada é de $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$ a uma percentagem de 23,3 % de sal, o chamado ponto eutético. Uma solução com mais ou menos percentagem de sal irá ter um ponto de congelação acima dos $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Hilderbrand, 1999).

Congelar um peixe não melhora a sua qualidade, antes mantém o peixe em condições muito próximas daquelas em que se encontrava antes de ser congelado (FAO, 2001).

É importante garantir que o peixe seja mantido em gelo antes de congelar e que este seja adicionado sempre que necessário, atrasando a sua degradação e favorecendo a congelação (Decreto-Lei nº 375/98 de 24 de Novembro).

1.5.1.5 Armazenamento do peixe depois de congelado

O peixe congelado pode ficar armazenado entre vários meses a mais de um ano, dependendo do teor de gordura, uma vez que o peixe congelado pode ficar armazenado entre vários meses até mais de um ano, dependendo do seu teor de gordura, uma vez que as enzimas ficam inibidas e os microrganismos não se desenvolvem em congelação, podendo acontecer apenas fenómenos não enzimáticos, não microbiológicos e físicos, entre os quais a oxidação lipídica (FAO, 1994).

De acordo com o Decreto-Lei nº 375/98 de 24 de Novembro, as fábricas de conservas devem possuir instalações com uma potência frigorífica suficiente que consiga armazenar o peixe a uma temperatura de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, no entanto, refere que no caso de o peixe ter sido congelado em salmoura, pode ser armazenado a uma temperatura não superior a $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Assim como a área de produção, numa fábrica de conservas, as instalações de armazenamento de peixe congelado devem seguir algumas normas de boas práticas, como serem construídas usando materiais lisos, fáceis de limpar, não tóxicos, assim como deve ser mantida a higiene pessoal dos trabalhadores que tenham funções nestas áreas (Codex Alimentarius 2004; FAO/WHO, 2012). As câmaras frigoríficas devem também possuir um dispositivo registador da temperatura ambiente da câmara

que deve poder ser facilmente consultado (Decreto-Lei nº 375/98 de 24 de Novembro), assim como o peixe deve estar protegido dentro da câmara com plástico ou outro material que possa estar em contacto com o peixe, de maneira a evitar contaminações e a oxidação (Vários autores, 2009).

Durante o armazenamento, é muito importante para a manutenção da qualidade do peixe que se tenha em conta o fenómeno da recristalização, que pode ocorrer se houver variações muito pronunciadas na temperatura das câmaras e consequentemente na temperatura do peixe, provocando-lhe alterações (Prentice-Hernández, 2003). Considerando um produto que se encontra a -15°C , teria então cerca de 90 % da água em estado sólido. Ao atingir os -10°C haveria mais água no estado líquido disponível, que em contacto com os cristais de gelo iria provocar o seu crescimento (Neves, 1991).

A congelação é um método bastante eficiente na preservação do peixe, mas deve ser lembrado que não melhora a qualidade do produto. A qualidade final depende da qualidade do peixe na altura em que começa a congelação, assim como de outros factores durante a congelação e armazenamento (FAO, 2001).

1.6 Objetivos

Como foi referido acima, a congelação é um processo muito importante que deve ser realizado em boas condições de higiene e com eficiência se se quiser obter um produto de boa qualidade.

Na Fábrica Ramirez existe uma grande preocupação com a qualidade e segurança dos seus produtos desde a receção até à expedição, por isso foi sugerido um estudo do processo de congelação. O objetivo foi verificar a eficiência do processo em termos de qualidade e segurança, validar todos os procedimentos para averiguar se são cumpridas todas as normas e se efetivamente o peixe é bem congelado.

Também havia uma preocupação com as câmaras de armazenamento em relação à temperatura do peixe, uma vez que o registador apenas tira dados da temperatura ambiente, portanto fez-se um estudo da temperatura do peixe nos pontos considerados críticos para tentar perceber se a qualidade do peixe poderia estar comprometida.

2. Descrição das tarefas realizadas no laboratório do Controlo de Qualidade da Fábrica de Conservas Ramirez

Ao longo do estágio no Departamento do Controlo de Qualidade da Fábrica de Conservas Ramirez foram realizadas algumas tarefas relacionadas com a gestão da segurança e qualidade dos produtos da fábrica, dos processos que levam ao produto final, do produto final propriamente dito e posteriormente o seu destino.

Para melhor perceber o funcionamento da fábrica, dos processos e dos procedimentos normais, primeiro realizou-se um estudo das instruções de trabalho, modelos e protocolos de higiene e segurança, além dos planos HACCP. Também foi feita uma actualização da base de dados dos fornecedores dos vários produtos utilizados diariamente na fábrica, que também permitiu um melhor reconhecimento desses mesmos fornecedores.

As tarefas realizadas permitiram a integração na fábrica, nomeadamente no ambiente industrial, tendo-se assim também obtido uma melhor noção de como funciona uma empresa de conservas.

2.1 Controlo de peso de peixe cozido

Um dos controlos realizados pelo laboratório de Controlo de Qualidade é o controlo de enlatamento. Diariamente e de hora a hora, os responsáveis pelas linhas de produção enviam uma capacha de peixe cozido de cada produto para ser avaliada pelo Controlo de Qualidade. Quando a amostra chega ao laboratório, a operária dá algumas informações ao elemento do Controlo de Qualidade que irá fazer a pesagem e avaliação do peixe, nomeadamente:

- Tipo de produto: sardinha, petinga ou cavala;
- Molho, se for lata branca (sem litografia): azeite, azeite picante, óleo, óleo picante, tomate, tomate picante, escabeche, *pickles* com óleo ou *pickles* com azeite;
- Cliente, no caso de ser lata não litografada;
- Número do carro de cozedura de onde retirou a amostra e hora da sua chegada;
- Tempo de cozedura e de salmoura;
- Tipo de peixe: congelado descabeçado, congelado com cabeça ou fresco.

Com estas informações, procede-se à pesagem do peixe e avalia-se também o enlatamento, a qualidade do peixe e a sua limpeza, verificando se ainda possui resíduos de vísceras e as suas características organoléticas.

Cada capacha leva 28 latas do formato ¼ club e 36 do formato 1/10 club. Primeiro tara-se a balança com uma lata vazia, de maneira a que, quando se for pesar as latas, se obtenha o peso do peixe. Depois de pesadas as latas, é feita a média dos pesos.

De seguida, verifica-se se o peso está de acordo com o produto, ou seja, o peso escorrido de peixe cozido ideal vai estar relacionado com o peso líquido expresso na lata do produto ou, no caso de ser lata não litografada, na cartolina. Determina-se o peso escorrido de acordo com a percentagem de peixe expressa na lata. Esta percentagem pode variar dependendo dos molhos. Por ex^o: numa lata com 120 g de peso líquido e que deve ter 70 % de peixe, o peso escorrido deverá ser no mínimo 84 g mais 4 g (peso que o peixe perde, normalmente, na esterilização). Já se o peso líquido for 125 g e se a lata tiver que ter 70 % de peixe, o peso escorrido teria que ser no mínimo 88 g, mais 4 g que o peixe perde na esterilização. O peso máximo é avaliado de acordo com o enlatamento. Não há uma fórmula que indique que o peso é excessivo; faz-se apenas avaliando o enlatamento e verificando se a lata está demasiado cheia.

No entanto, nem sempre se seguem estes padrões porque, muitas vezes, o tipo de peixe não o permite (no caso do peixe ser muito gordo ou muito magro). Ou seja, por vezes, mesmo que se tenha um peso baixo ou alto, tem que se avaliar também o enlatamento e ter em conta o molho e, por vezes, ingredientes que são adicionados posteriormente ao produto, como uma rodela de cenoura, pepino e piri-piri no caso do molho de *pickles*.

No caso de se verificar que os pesos estão fora dos padrões ou que há alguma questão a salientar em relação à qualidade do peixe, à sua limpeza ou até mesmo em relação ao enlatamento, comunica-se o ocorrido ao chefe de produção e às responsáveis pelas linhas de enlatamento, no sentido de ajudar e orientar a produção para as alterações que seja necessário realizar para se ter um melhor produto. Tudo de anormal que se verifique no peixe deve ser anotado na folha de registo, assim como os avisos feitos à produção e quem os efetuou.

A avaliação de peso do peixe nas especialidades, como o bacalhau com azeite e alho, filetes de sardinha em diferentes molhos, atum assado à algarvia e em formatos redondos (800 g e 1730 g) e sardinha sem pele e sem espinha em azeite é realizada por uma operária da produção num registo semelhante ao usado para as pesagens de sardinha, cavala e petinga.

2.2 Controlo de pesos e de qualidade do produto final

Na etapa da apanha da lata, depois da esterilização, além da preparação da lata para poder chegar ao consumidor, a funcionária retira também um conjunto de latas que levará depois para o laboratório do Controlo de Qualidade para serem analisadas. Assim, retira-se uma lata de cada produto por cada esterilização de cada esterilizador que será depois submetida a uma prova de incubação a 37 °C durante 10 dias e outra a 55 °C durante 7 dias para marcas que o exijam. Além disto, retiram-se também duas latas de cada produto que serão analisadas, à temperatura ambiente, para fazer o controlo de pesos e de qualidade do produto final, ou produto acabado como é designado comumente.

2.2.1 Características e propriedades da lata

Na análise do produto acabado, de acordo com o registo, é feita uma análise às características externas da lata. Faz-se o registo do dia de produção, dia de análise, analista, código de fabrico ou lote, tipo de lata, produto/molho, formato da lata, marca/ilustração e tipo de análise (rotina, amostragem, experiência, etc).

O tipo de latas usado tem vindo a evoluir. Atualmente, na Fábrica de Conservas Ramirez usam-se latas de alumínio e latas de folha-de-Flandres. As latas, normalmente, são revestidas internamente por um verniz que atrasa a corrosão.

O formato das latas também pode variar muito: a mais conhecida dos consumidores é a lata de ¼ club, que é uma lata paralelepípedica, com 30 mm de altura e abertura fácil.



Figura 20 - Formatos de algumas das latas mais comuns. 1- Formato 1/10; 2- Formato oval (folha de Flandres); 3- Formato 1/4 usual; 4- Formato 1/4 club; 5- Formato 1/4 club especial 25.



Figura 21 - Formatos redondos da especialidade atum em óleo. 1- 1730 g; 2- 800 g; 3- 385 g; 4- 160 g.

2.2.2 Controlo de pesos do produto final

O controlo dos pesos do produto final é feito através de uma série de pesagens que vão permitir a avaliar se o produto está dentro dos limites desejados.

Primeiro, é pesado o produto final, ou seja, a lata cheia e fechada, que é o Peso da Lata Cheia (Peso Bruto) (I) em gramas. Após a pesagem, abre-se a lata e escorre-se o molho para uma proveta e inverte-se a lata numa rede metálica onde fica durante cerca de 5 minutos para escorrer parte do restante molho. Passado este tempo, a lata é novamente pesada, obtendo-se assim o Peso Escorrido mais o Peso da Lata (II). Depois, obtém-se também o Peso da Lata Vazia (com o tampo) (III), através do vazio existente no laboratório para efectuar controlos de peso.

Por fim, efetuam-se os cálculos para verificar se os pesos estão dentro do normal para o produto em questão. Os cálculos efetuados são os apresentados na seguinte tabela.

Tabela 1 - Controlo de pesos do produto final. Cálculo do peso líquido (A), peso escorrido (B) e molho (C) em gramas

CONTROLO DE PESO DO PRODUTO FINAL
Peso Líquido (A) (g) = Peso Bruto (I) (g) – Peso da Lata Vazia (com o tampo) (III) (g)
Peso Escorrido (B) (g) = Peso Escorrido mais Peso da Lata – Peso da Lata Vazia (com o tampo) (III) (g)
Molho (C) (g) = Peso Líquido (A) (g) – Peso Escorrido (B) (g)

Como se pode verificar na tabela, o Peso Líquido (A) é dado pela diferença entre o Peso Bruto (I) e o Peso da Lata Vazia (com o tampo) (III); o Peso Escorrido (B) obtém-se pela diferença do Peso Escorrido mais o Peso da Lata (II) e o Peso da Lata Vazia (com o tampo) (III). Tendo já o Peso Líquido (A) e o Peso Escorrido (B), consegue calcular-se a quantidade de molho (C), por diferença.

2.2.3 Controlo da qualidade do produto final

Depois de pesadas as latas, procede-se à análise de vários parâmetros. Como foi referido, o molho é vertido para uma proveta de 50 mL onde é deixado a assentar, enquanto o peixe é colocado num prato para ser analisado.

A cada parâmetro da tabela atribui-se uma letra de A a D, sendo que A corresponde à melhor avaliação das características e D à pior.

Em relação ao parâmetro Embalagem, o objetivo é sobretudo ver se existem defeitos visíveis, sejam eles defeitos de cravação, lata amassada, defeitos no *inkjet*, etc. Na apresentação da lata, avalia-se o tamanho dos peixes, se são iguais e estão bem arrumados, ou seja, o enlatamento em si. Também se contabiliza o número de peixes dentro da lata (*moule*) que depois são avaliados em relação à pele, cheiro e sabor, frescura, gordura, polpas (marcação da espinha nos tecidos do peixe e presença de vísceras). O molho é avaliado segundo a sua coloração e quantidade de água presente, em percentagem.

Por último, mede-se o pH do produto, homogeneizando o peixe das duas latas, ou seja, de uma amostra por cada duas latas. Assim, num *gobelet* de 25 mL é feita a leitura do valor do pH num medidor Crison GLP 21 pH.



Figura 22 - Medidor de pH Crison GLP 21 pH.

Este controlo do produto final também se realiza nos produtos da Fábrica de Conservas Ramirez de Peniche. São enviadas latas para o laboratório da fábrica de Matosinhos onde se realiza exatamente o mesmo método de análise. Adicionalmente, também se avalia o produto acabado de empresas subcontratadas, nomeadamente, sardinha sem pele e sem espinha Cocagne, os produtos de polvo, lulas e choquinhos, e anchovas. Além de analisar a qualidade e pesos dos produtos, no caso das empresas subcontratadas também se avalia a cravação das latas, procedendo a testes de descorticagem e de cravação. Na descorticagem, secciona-se a cravação num ponto, afasta-se a parede da cuvette da parte restante da cravação e, com um alicate, enrola-se a parte do tampo ao longo do perímetro da lata, forçando a rotura ao longo do raio da parede de cravação. De seguida, usando o alicate pressiona-se a parte restante da borda do tampo para baixo, destacando-a do corpo da lata. Assim, a

parede do corpo, o gancho do corpo, a parede da cravação e o gancho do tampo ficam visíveis para ser feita a avaliação. O objetivo é analisar parâmetros como a profundidade de cuvete, a altura e espessura da cravação, avaliar a presença de rugas e, com a ajuda do projetor de perfis, verificar o ajuste e sobreposição dos ganchos do corpo e do tampo.

2.3 Provas de incubação

Como já foi dito, na etapa da apanha da lata, a funcionária retira uma lata por produto de cada esterilização e de cada esterilizador, para serem submetidos a provas de incubação a 37 °C durante 10 dias e para marcas que o exijam, a 55 °C durante 7 dias.

Na Fábrica de Conservas Ramirez, durante a esterilização, o operador responsável por este processo preenche um registo denominado “Controlo de Esterilização”, por cada esterilização e por cada esterilizador. Aqui, o operador vai colocar todas as informações referentes a cada esterilização. É também neste registo que depois, no laboratório, se adicionam as datas de entrada e saída das latas da estufa. No momento em que se preenche o registo, deve também fazer-se uma inspeção visual às latas, procurando por defeitos como orleados, bicos, falsas cravações, lata puxada ou opada e abaixamentos, que podem contribuir para o aparecimento de resultados pouco fiáveis e por isso devem ter-se em cuidada atenção.

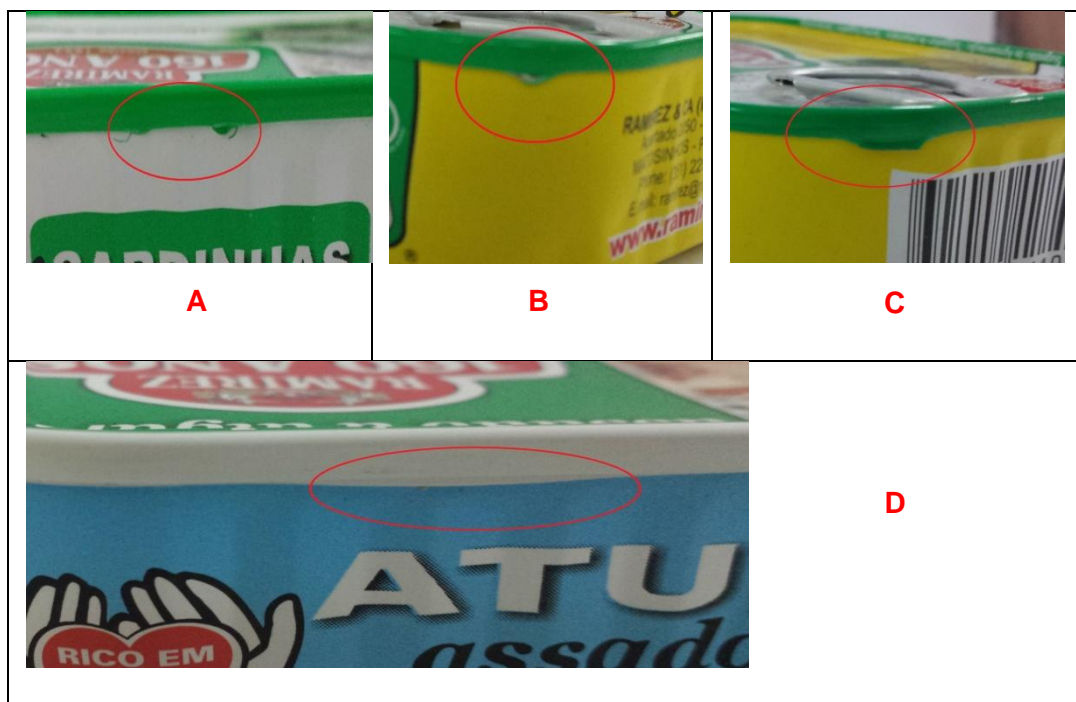


Figura 23 - Três exemplos de defeitos críticos e não críticos que podem aparecer na apanha da lata. A- Falsa cravação; B- Bico; C- Orleado; D- abaixamento.

Um orleado (A) acontece quando uma parte do tampo não engancha com o corpo ficando completamente virado para baixo contra o corpo. Um bico (B) é uma projeção em forma de “V”, do gancho do tampo para baixo da base da cravação normal; podendo surgir bicos maiores ou menores. Uma falsa cravação (C), como o próprio nome indica, corresponde a uma parte (maior ou mais pequena) em que não há cravação. O orleado, bico maior e falsa cravação são defeitos críticos.

Um abaixamento (D) é uma projeção pouco acentuada do gancho do tampo para baixo da base da cravação normal. Este é um defeito não crítico, a não ser que represente mais de 20 % da altura de cravação, ou se houver mais do que um abaixamento.

As latas são colocadas na estufa dispostas duas a duas com o tampo virado para baixo, separadas por um pedaço de papel (caso por algum motivo alguma lata rebente). Nas duas últimas latas, que ficam no topo, indica-se o dia de produção e na zona dos topos da lata, a zona que fica virada para a entrada da estufa, coloca-se o dia de entrada e saída, para que seja mais fácil saber em que dia se devem retirar as latas da estufa.

Após o tempo de incubação (10 ou 7 dias) as latas são tiradas da estufa e ficam a repousar 24 horas para estabilizarem à temperatura ambiente, só depois de passado um dia é que são abertas. Por produto são analisadas as características externas e internas da lata, realiza-se uma análise organolética e mede-se o pH. Havendo informações ou observações adicionais que se considerem relevantes, anotam-se no local assinalado. (Tabela 2)

Tabela 2 - Registo das características organoléticas, inspeções visuais internas e externas e medição do pH do produto acabado e provas de incubação respetivamente a 37 °C e 55 °C (mod. interno 107/04 da Fábrica de Conservas Ramirez).

PROVA DE INCUBAÇÃO				
		Temperatura ambiente	Incubação a 37 °C	Incubação a 55 °C
Data de entrada				
Data de saída				
Inspeção visual externa da lata				
Inspeção visual interna da lata				
Exame organolético	Peixe	Aspeto		
		Sabor		
		Textura		
	Molho	Cor		
pH				
Observações				

2.4 Controlo diário de pestes

Um dos controlos feitos diariamente na Ramirez é a inspeção às estações de armadilha de ratos. Nesta inspeção diária, apenas se verificam, de manhã, as estações não tóxicas. As armadilhas estão distribuídas pela fábrica em sítios estratégicos e o que se deve verificar é se a caixa está a piscar (caixas de armadilha brancas), ou olhar pela abertura da caixa para ver se se encontra lá algum rato morto, numa ratoeira tradicional (caixas verdes).

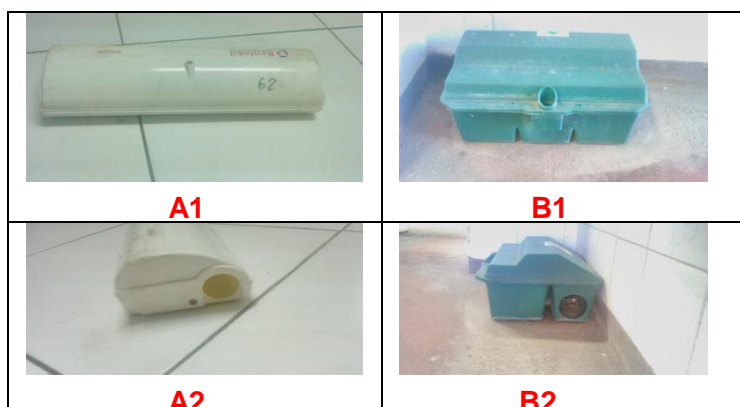


Figura 24 - Caixas de armadilha para ratos inspecionadas diariamente. A1 e A2- caixas brancas, verifica-se se tem ratos se a luz em cima estiver a piscar; B1 e B2- caixas verdes, verifica-se se tem ratos espreitando pela abertura lateral.

Quando entra um rato numa das caixas brancas, um sensor de movimento faz a caixa fechar, ativa uma garrafa de CO₂ que solta este gás e mata o animal. Por fora observa-se uma pequena luz vermelha em cima da caixa a piscar, o que se assinala no registo. No caso das caixas verdes, basta verificar pelas aberturas laterais da caixa se se encontra algum roedor morto no seu interior e assinalar a sua presença no registo. Neste registo está escrito o local onde estão as caixas e o seu número de identificação. No caso de se verificar que alguma caixa está a piscar, ou se verificar a presença de um rato, contacta-se a empresa responsável pelo controlo de pestes que, num prazo de 24 horas, se desloca à fábrica para retirar o animal e, no caso das caixas brancas, substituir a garrafa de CO₂ gasta.

Uma vez por mês, é feita uma inspeção geral às armadilhas e às estações de isco tóxico na fábrica. Esta inspeção mensal é realizada por um funcionário da empresa de controlo de pestes, acompanhado por um membro do laboratório.

Tabela 3 - Exemplo do registo de inspeção diária às caixas de armadilha de ratos não tóxicas. (Mod. Interno 227/02 da Fábrica de Conservas Ramirez).

Nº caixas	Área	Verificação	Observações	Acção corretiva	Data/rubrica
14	Armazém				
15	Armazém				
16	Armazém				
17	Armazém				

2.5 Controlo de metais

É muito importante, quando se trabalha com alimentos, que todos os materiais de metal estejam devidamente identificados e sejam devidamente inspecionados. Para além de comercialmente ser muito grave, uma peça de metal numa lata pode também ser perigosa para o consumidor. Por isso mesmo, todos os dias e antes de se iniciar o trabalho, é feita uma inspeção aos metais existentes na fábrica. A inspeção é feita antes de os funcionários entrarem nas instalações. Verifica-se o estado de conservação e limpeza dos equipamentos e objetos que possuam ou sejam feitos de metais, nomeadamente cravadeiras, máquinas de vazio (distribuição de latas), máquina de corte do peixe, chapas de identificação dos carros e dos produtos, painéis da cozinha, tesouras com cabo de cor e facas. Verifica-se também se existem peças soltas nos equipamentos e faz-se uma inspeção visual aos gigos, capachas e cestos usados para o peixe e lavatórios.

Quando os funcionários começam a entrar, é feita uma inspeção ao material por eles usado. No caso das funcionárias da produção verificam-se as tesouras, pinças e facas que forem utilizar; no caso dos funcionários do armazém, verificam-se os seus canivetes. Nesta inspeção, e em ambos os casos, verifica-se se o material não está partido e/ou com ferrugem e se está devidamente identificado com o número do trabalhador que o está a utilizar. É preenchido um registo onde se assinala o nome do/a funcionário/a, o seu número e um visto se estiver tudo conforme, e são assinalados como “aceitável” ou “não aceitável” as restantes máquinas e objetos referidos acima.

Caso se encontre alguma anomalia, procede-se a uma medida corretiva adequada, também descrita no registo usado.

Tabela 4 - Exemplo do registo de inspeção às tesouras, pinças, facas e canivetes dos funcionários. (Mod. Interno 152/13 da Fábrica de Conservas Ramirez)

Número	Funcionária	Conforme	Não conforme	Ação corretiva	Data de conclusão	Assinatura do responsável

2.6 Controlo de corpos estranhos

Além dos metais, outra das preocupações na indústria alimentar é a presença de corpos estranhos nas embalagens dos alimentos. A indústria conserveira não é exceção e por isso na Fábrica de Conservas Ramirez, semanalmente, e mensalmente, é feita uma inspeção a todos os vidros, acrílicos e plásticos presentes na fábrica de forma a verificar o seu estado de conservação (se estão partidos ou rachados).

De acordo com a análise de riscos realizada à quebra destes vidros, acrílicos e plásticos, verificou-se que nem todos teriam que ser inspecionados semanalmente. Em alguns casos, é apenas necessária a sua inspeção mensal; esta decisão varia de acordo com o perigo que possa representar a quebra destes materiais e vai depender maioritariamente da sua localização na fábrica. Nesta lista encontram-se os acrílicos das cravadeiras, caixas de plástico para arrumação, proteção de lâmpadas, apanhadores de plástico, e basicamente todos os vidros, acrílicos e plásticos existentes em toda a fábrica, e não só na área de produção e armazém.

2.7 Receção de vazio

A receção do vazio (latas e tampos), como de qualquer matéria-prima, é também muito importante, uma vez que algum defeito poderá trazer problemas na produção.

Assim, sempre que chega um camião do fornecedor de vazio, as paletes são inspecionadas por um membro do Controlo de Qualidade, fazendo uma amostragem. A amostragem é feita de acordo com a quantidade de vazio que chega.

Nas latas é importante verificar a ilustração (no caso de ser lata litografada), se tem rebarba na borda (uma espécie de serrilha que arranha ao passar o dedo), se não está amassada nem fraturada.

Nos tampos verifica-se também a ilustração e tem que se ter em atenção a quantidade de borracha vedante e a sua distribuição no tampo, se não existe ondulação nos topos, defeitos na argola ou fraturas no rebite. Estes dois últimos verificam-se abrindo alguns tampos.

Não menos importante é verificar, à chegada, se as paletes do vazio vêm bem acomodadas, ou seja, se não se encontram dispostas de maneira que comprometa o bom estado das latas e dos tampos. Alguma anomalia a este nível é registada fotograficamente e é avisado um responsável.

Depois de feita a inspeção é preenchido o registo onde se detalham os testes efetuados ao vazio e se foram detetadas anomalias. É importante referir no registo a data de receção, o fornecedor, o número da guia de remessa, a quantidade inspecionada e o formato e ilustração, caso seja lata litografada. Sendo detetado

algum defeito, informa-se um responsável que decide a ação corretiva mais adequada a tomar.

2.8 Controlo do cloro da água de arrefecimento

Na etapa da esterilização das latas, após a esterilização dá-se o arrefecimento com água clorada, de modo a evitar contaminações posteriores das latas. É importante controlar a quantidade de cloro existente nessa água usada no arrefecimento.

Portanto, a cada arrefecimento, o operador dos esterilizadores toca a campainha uma vez, dando o sinal de que a água usada no arrefecimento daquela esterilização está a ser libertada. Um membro do laboratório dirige-se ao local onde a água está a sair e retira uma amostra. No laboratório vai ser verificado o pH da água e a quantidade de cloro em aparelhos próprios para o efeito. Se o valor de cloro estiver abaixo de 0,50 ppm, avisa-se de imediato o responsável que toma as medidas corretivas que achar necessárias; já o pH não deverá ser superior a 8. Antes de se iniciar o trabalho, também se verifica o valor de cloro e de pH da água de abastecimento das lavadoras das latas e do tanque. Nestes dois casos, o valor de cloro deverá ser, no mínimo, 2 ppm. Estes valores são anotados num registo próprio em que se indica a data, hora, local de amostragem, valor de pH e de cloro e a assinatura do analista (Tabela 5).

Tabela 5 - Exemplo do registo de cloro livre na água. (Mod. Interno 172/01 da Fábrica Ramirez)

DATA	HORA	LOCAL DE AMOSTRAGEM	CLORO (ppm)	PH	ANALISTA

3. Controlo da congelação em salmoura e armazenamento em câmara

Como já havia sido referido, a Ramirez trabalha com peixe fresco e com peixe congelado, sendo que este peixe congelado pode já chegar assim à fábrica ou pode ser congelado nas suas instalações.

É muito importante que a congelação do peixe seja feita com pescado de excelente qualidade, uma vez que, ao congelar um peixe de má qualidade, quando for descongelado para ser usado vai continuar a ser de má qualidade. Assim, é importante zelar pela qualidade do peixe antes de este ser congelado, assim como durante a congelação e após a congelação, no seu armazenamento nas câmaras.

Para conseguir manter a qualidade do peixe antes, durante e depois da congelação é importante controlar a temperatura do peixe, uma vez que abusos de temperatura podem favorecer a proliferação de microrganismos que degradam o peixe, tornando-o inaceitável para um bom produto final em termos de qualidade e de segurança alimentar.

Por estas razões, realizou-se um estudo para permitir avaliar a eficiência e segurança destes processos para se conseguir ter sobre eles um melhor controlo.

3.1 Material

Para obter os dados que permitiram avaliar os processos usaram-se dois termómetros, um *MicroLite II USB Temperature Data Logger (A)* e um *MicroLite II USB Temperature Logger w/ External Sensor (B)* (Figura 25). O primeiro é um termómetro sem sonda exterior que foi usado para medir a temperatura ambiente, o segundo é um termómetro exatamente igual mas com uma sonda externa, que permite a sua inserção no peixe de maneira a registar a sua temperatura interna. Ambos têm a capacidade de armazenar os dados de acordo com o intervalo de tempo que se escolher, podendo posteriormente esses dados ser descarregados para um computador, para poderem ser trabalhados.

Os dados foram tratados com o software Microsoft Excel 2007, que também foi utilizado para elaborar as representações gráficas dos dados.

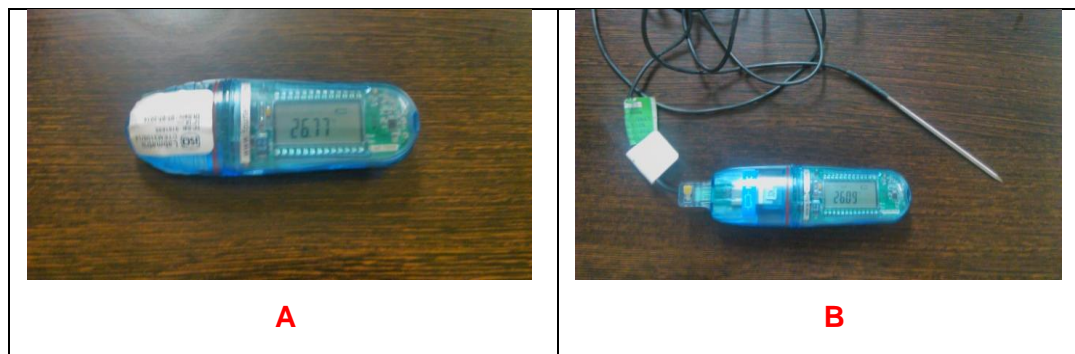


Figura 25 - Termómetros usados no controlo da temperatura ambiente e do peixe antes durante e após a congelação. A- *MicroLite II USB Temperature Data Logger*; B- *MicroLite II USB Temperature Logger w/ External Sensor*.

3.2 Metodologia

Neste estudo fez-se o controlo da temperatura da câmara de armazenamento de peixe congelado 1 das 3 existentes, uma vez que é a câmara mais próxima da entrada e por isso pode apresentar situações mais críticas. Fez-se o controlo da temperatura da congelação em salmoura, fazendo também algumas experiências para validar este processo.

3.2.1 Câmara 1

No controlo da temperatura da câmara 1 foi colocado o termómetro A na zona da entrada da câmara para registar a temperatura ambiente, e o termómetro B, inserindo a sonda no centro de um peixe. Estes termómetros foram programados para registar a temperatura de 15 em 15 minutos. Com o trabalho normal da fábrica, as portas da câmara podem passar muito tempo abertas e por isso considerou-se a entrada um dos pontos mais críticos no que diz respeito a abusos de temperatura dentro da câmara. Pretendeu-se verificar se a temperatura ambiente subiria muito ao longo do dia com a abertura das portas e, em paralelo, se o peixe iria também sofrer subidas de temperatura que pudessem afetar o seu estado.

Como qualquer câmara frigorífica, o evaporador realiza ciclos de descongelação diários. Após análise dos gráficos dados pelos registadores das câmaras, verificou-se que por vezes a temperatura ambiente pode chegar aos $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ e, por isso, numa segunda fase do estudo, resolveu-se registar a temperatura de um peixe perto da sonda deste evaporador da câmara 1. Durante uma semana registou-se a temperatura no centro de um peixe colocado perto da sonda do evaporador e, noutra semana, registou-se a temperatura à superfície da pele do mesmo peixe no mesmo local, uma vez que se observou que naquele local da câmara a temperatura ambiente podia atingir valores mais altos e por isso poderia influenciar a temperatura superficial do peixe. Em ambos os casos foi utilizado o termómetro B para registar a temperatura do

peixe, programado para registos de 15 em 15 minutos, e compararam-se estes dados com os dados obtidos através dos registadores automáticos de temperatura ambiente que as câmaras já possuem.

3.2.2 Congelação em salmoura

Em relação à congelação em salmoura, o objetivo foi validar o processo e tirar conclusões em relação à adequação dos procedimentos.

Na Ramirez a congelação em salmoura é feita durante 35 minutos com a salmoura a uma temperatura de, pelo menos, $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. São colocadas sete paletes no tanque num total de 35 cestos por palete. Depois da congelação, as paletes são isoladas com plástico transparente e levadas para a câmara. As medições efetuadas neste estudo foram todas realizadas em cestos da parte superior da palete, por ser a zona mais perto da superfície e por isso onde o processo poderia não ser tão eficiente.

Primeiramente, seguiu-se várias vezes o processo de congelação, tomando notas do tempo de congelação e as práticas exercidas antes e depois de se congelar o peixe, para conhecer melhor os procedimentos e as práticas habituais.

Numa segunda fase, colocou-se a sonda do termómetro B no centro de um peixe a registar a variação da temperatura durante a congelação e, durante, o seu armazenamento na câmara.

Numa terceira fase, pretendeu fazer-se uma comparação avaliando a qualidade de peixe mais e menos bem congelado.

Assim, primeiro deixaram-se oito cestos, quatro de cavala e quatro de sardinha, sem gelo e à espera para congelar durante 4 horas, para que o peixe começasse a ser congelado a uma temperatura mais alta, e assim avaliar a eficiência do processo de congelação. Avaliou-se esse peixe, usando tabelas de avaliação de frescura (uma para cavala e outra para sardinha) tendo em conta o Método do Índice de Qualidade, e, para congelar, sujeitaram-se todos os cestos às mesmas condições de temperatura da salmoura ($-10\text{ }^{\circ}\text{C}$) e temperatura ambiente ($16\text{ }^{\circ}\text{C}$), e foram colocados na parte superior da palete. Estes cestos foram marcados e o peixe foi descongelado e avaliado nas quatro semanas seguintes, dois cestos por cada semana (um cesto com cavala e outro com sardinha), com as mesmas tabelas de avaliação de frescura utilizadas anteriormente. A intenção era avaliar a qualidade de um peixe que teria sido, supostamente, mal congelado depois de descongelado e se o tempo que o peixe permanece dentro da câmara afeta a sua qualidade. A cavala quando entrou no tanque para congelar estava a uma temperatura de $18\text{ }^{\circ}\text{C}$, e a sardinha a uma temperatura de $12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Registou-se a temperatura antes e ao longo da congelação num cesto de cavala e depois num de sardinha com o termómetro B, cuja sonda foi inserida

no centro dos peixes. Dos cestos da cavala foram tirados nove peixes para fazer análise à histamina.

Depois, para se obterem as melhores condições e ter peixe de melhor qualidade, escolheu-se um cesto com sardinha que foi igualmente colocado na parte superior da palete, mas nesta experiência o peixe entrou na salmoura com gelo e por isso encontrava-se a uma temperatura de 0,6 °C. As temperaturas do processo foram registadas pelo termómetro B no centro de um peixe. O peixe foi avaliado da mesma forma e sujeito às mesmas condições de temperatura da salmoura que os cestos acima referidos e colocado na parte superior da palete.

Tendo-se verificado na experiência anterior que a qualidade do peixe não variava dos primeiros cestos descongelados e avaliados (1ª semana) para os últimos cestos (4ª semana), decidiu-se que nesta experiência seria apenas avaliado um cesto, também para não se desperdiçar recursos. E assim, uma semana depois, o cesto foi colocado a descongelar e no dia seguinte foi avaliado, utilizando o mesmo método.

Como o tempo de congelação é de 35 minutos, o termómetro B usado nas duas experiências, durante a congelação, esteve programado para registar a temperatura de 5 em 5 minutos.

Em ambas as experiências, os cestos foram colocados a descongelar no local, onde, por norma, o peixe na fábrica fica a descongelar, e durante o mesmo período de tempo.

3.3 Resultados e discussão

3.3.1 Câmara de congelação 1- entrada da câmara

Foram elaborados gráficos de temperatura de acordo com os dados obtidos de uma semana escolhida aleatoriamente, de 19 a 25 de Maio, em que se comparou a temperatura ambiente com a temperatura de um peixe na zona de entrada da câmara 1.

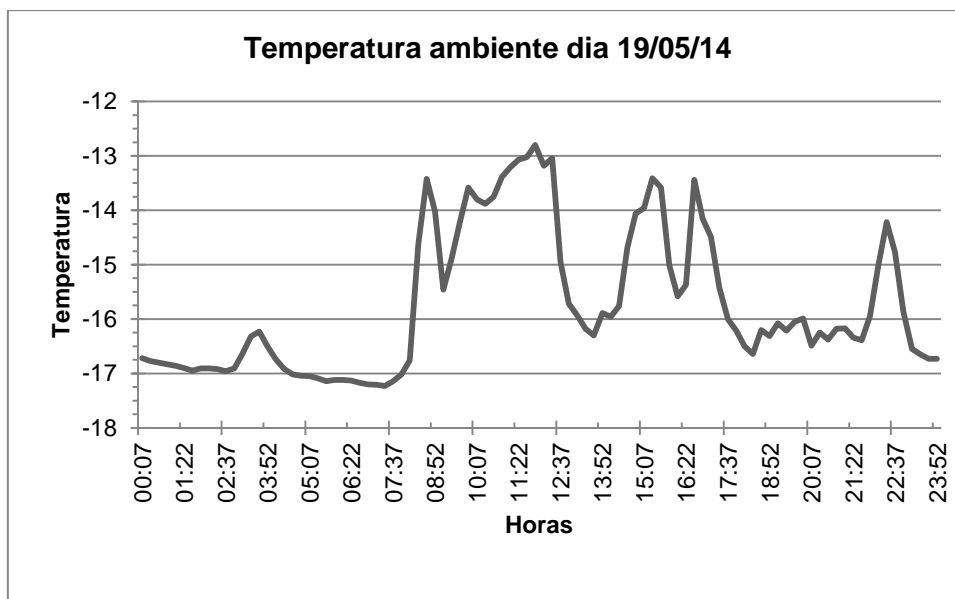


Gráfico 1 - Variação da temperatura ambiente na zona da entrada da câmara 1 no dia 19/05/14.

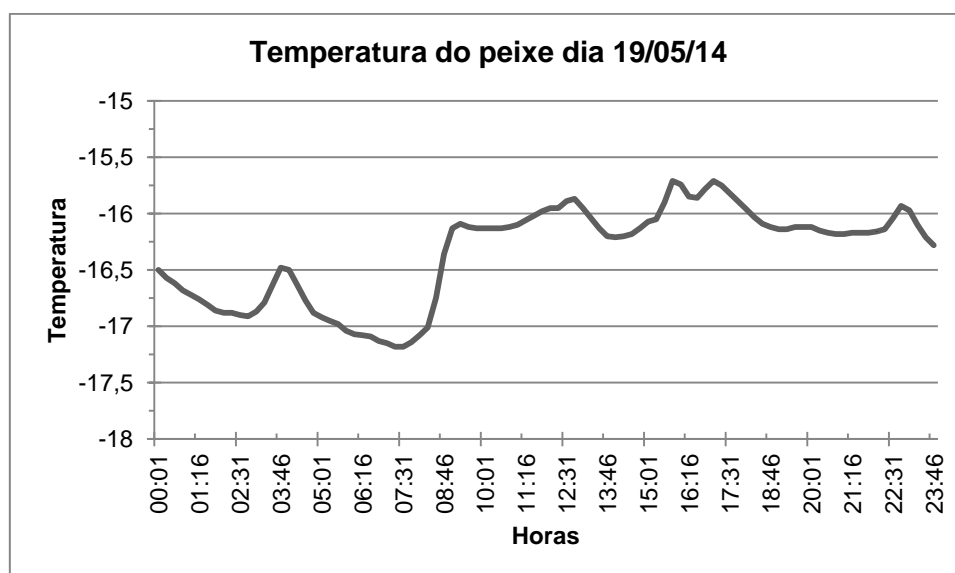


Gráfico 2 - Variação da temperatura no interior de um peixe localizado na zona de entrada da câmara 1 no dia 19/05/14.

Segundo o gráfico 1, pode-se verificar que há algumas variações na temperatura ambiente da câmara à entrada. Pode observar-se uma subida maior da temperatura entre as 8 horas e as 13 horas. Durante este intervalo de tempo nota-se que a temperatura se mantém entre os 13 °C e os 14 °C, depois das 13 horas verificam-se picos de temperatura mais constantes. Durante a noite, pode observar-se uma temperatura mais estável, com pequenos picos.

No gráfico 2, a temperatura no centro do peixe não sofre grandes variações ao longo do dia, nem durante a noite. Pode observar-se que a temperatura sobe por volta das 8 horas e se mantém estável durante o resto do dia.

Sabe-se que, por razões técnicas, as câmaras, durante o período das 8h30 às 12h00, não conseguem ter um funcionamento adequado, devido ao posto de transformação, portanto a subida mais acentuada que se vê nos gráficos durante este intervalo de tempo é devida a este problema. Os picos observados depois desta hora são resultantes dos ciclos de descongelação que o evaporador da câmara realiza.

A temperatura máxima do peixe registada foi -15 °C. Pode afirmar-se que à entrada da câmara 1, que seria um local crítico, o peixe consegue manter a sua temperatura baixa e conseqüentemente a sua qualidade, uma vez que a temperatura não baixa de forma muito acentuada (Neves, 1991; FAO, 1994)

Apesar de dia 24/05/14 ter sido sábado, apresentou resultados parecidos com os obtidos durante a semana de trabalho, uma vez que na Ramirez também há funcionários que trabalham ao sábado.

Este padrão observa-se em todos os dias da semana, exceto no Domingo, dia 25/05/14.

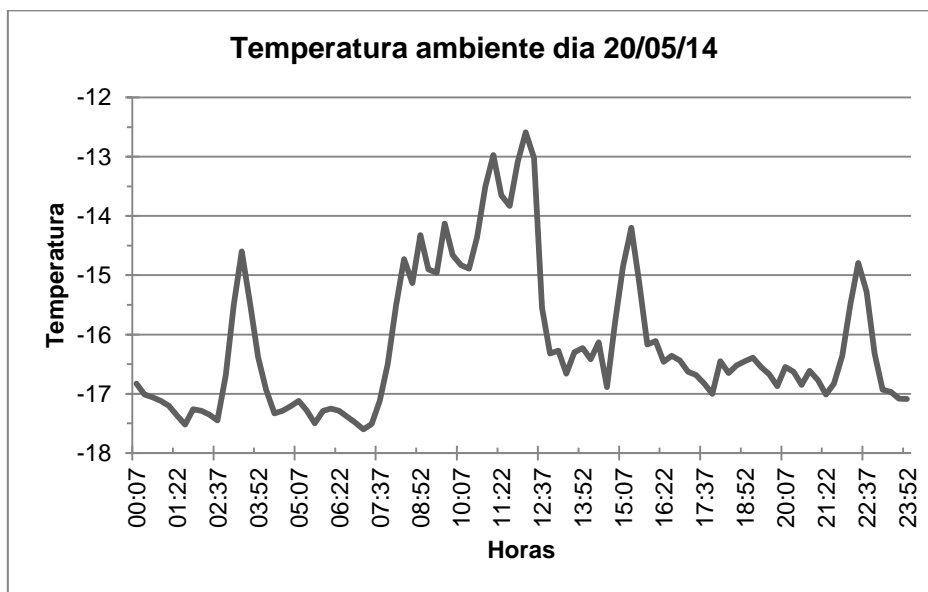


Gráfico 3 - Variação da temperatura ambiente na zona da entrada da câmara 1 no dia 20/05/14.

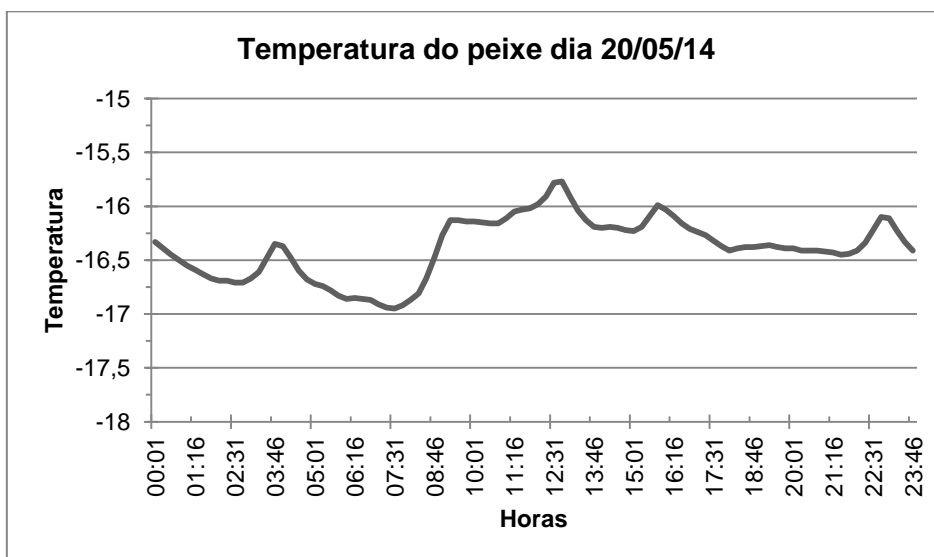


Gráfico 4 - Variação da temperatura no interior de um peixe localizado na zona de entrada da câmara 1 no dia 20/05/14.

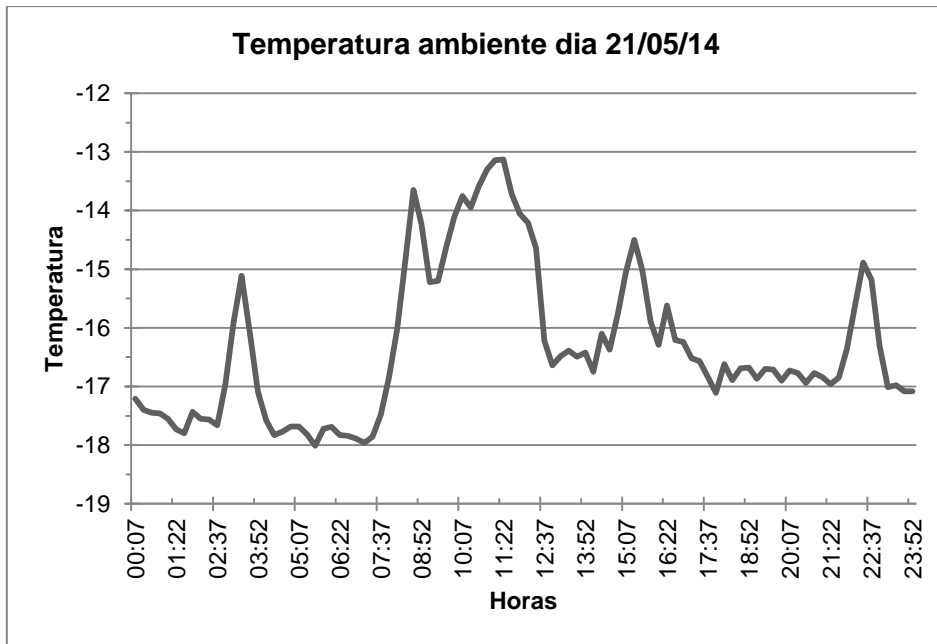


Gráfico 5 - Variação da temperatura ambiente na zona da entrada da câmara 1 no dia 21/05/14.

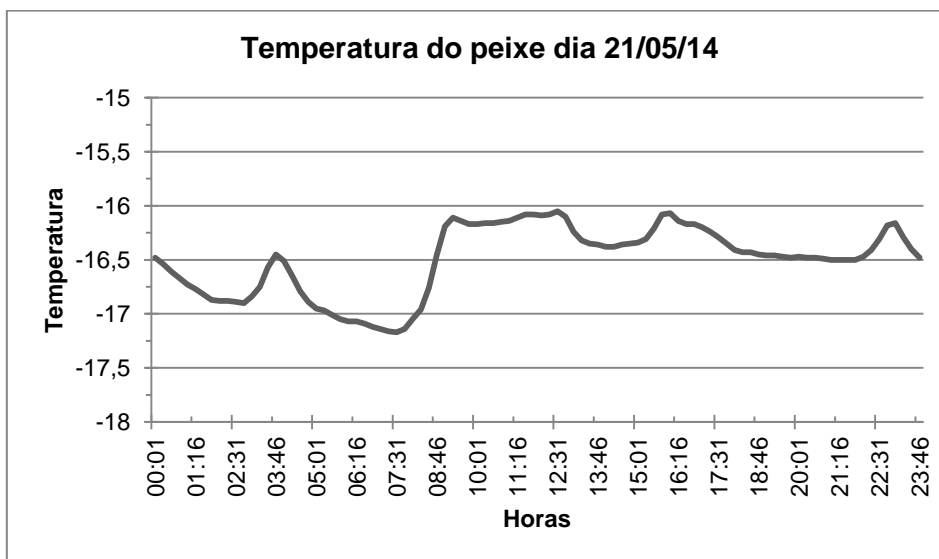


Gráfico 6 - Variação da temperatura no interior de um peixe localizado na zona de entrada da câmara 1 no dia 21/05/14.

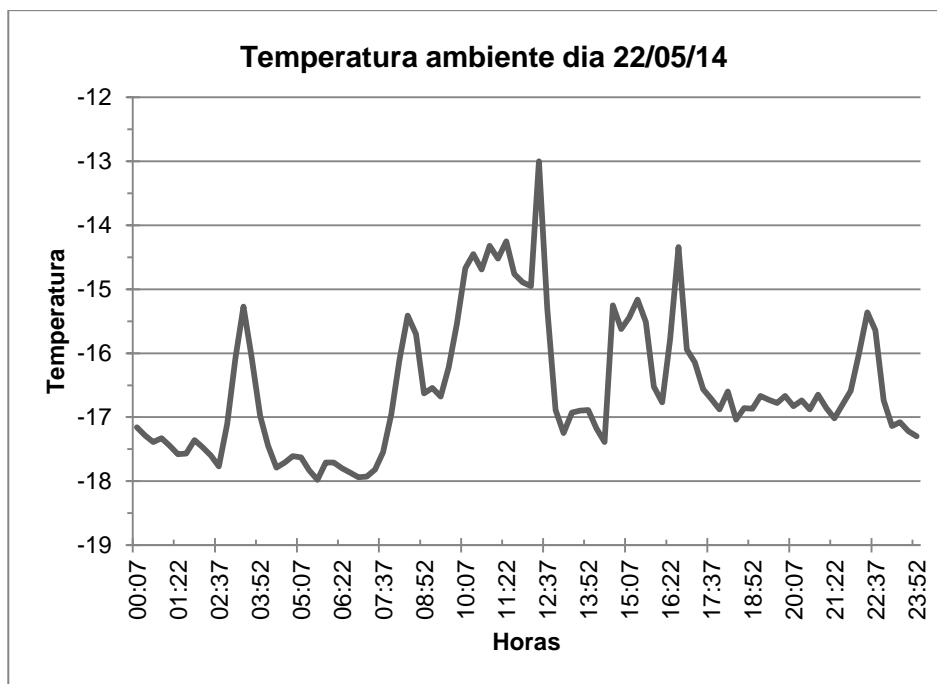


Gráfico 7 - Variação da temperatura ambiente na zona da entrada da câmara 1 no dia 22/05/14.

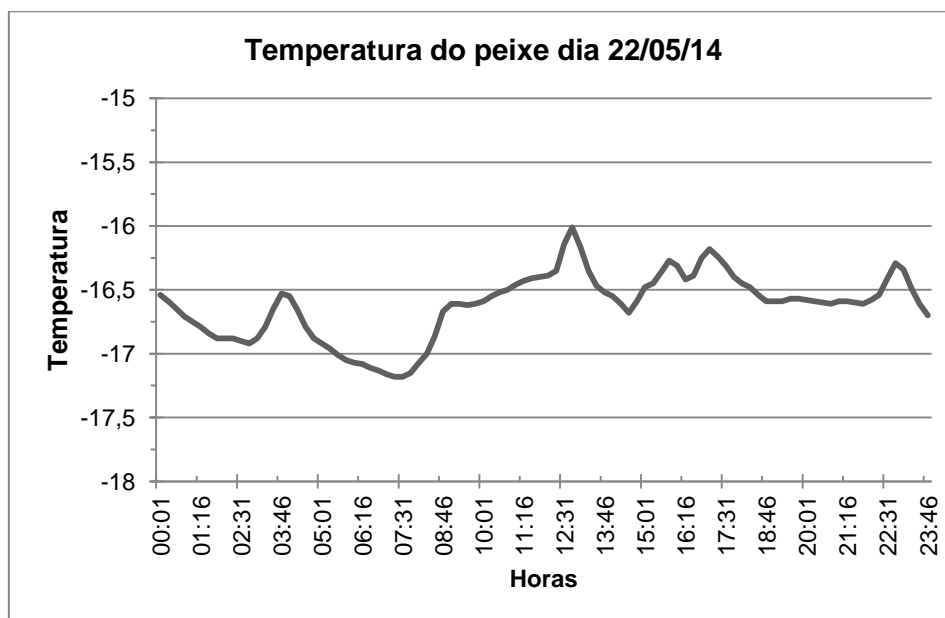


Gráfico 8 - Variação da temperatura no interior de um peixe localizado na zona de entrada da câmara 1 no dia 22/05/14.

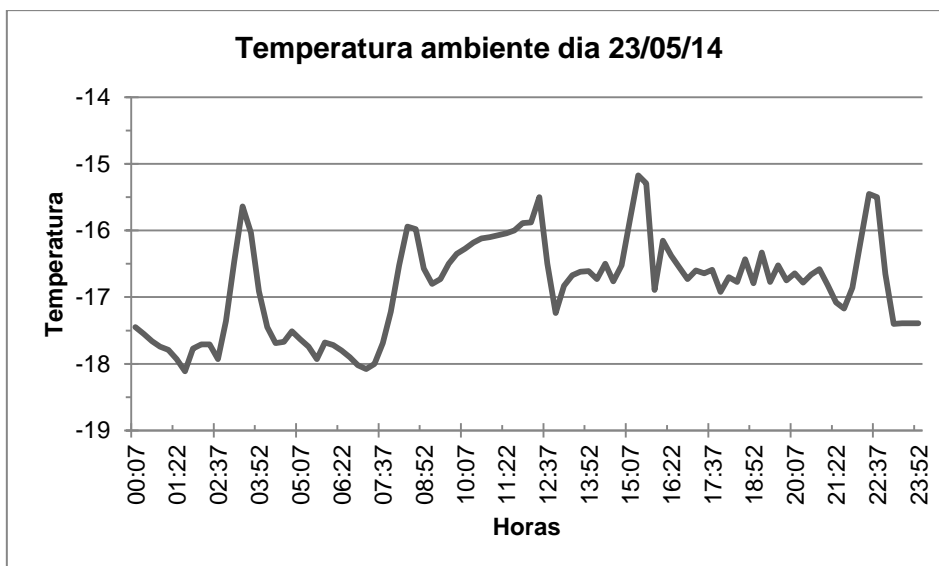


Gráfico 9 - Variação da temperatura ambiente na zona da entrada da câmara 1 no dia 23/05/14.

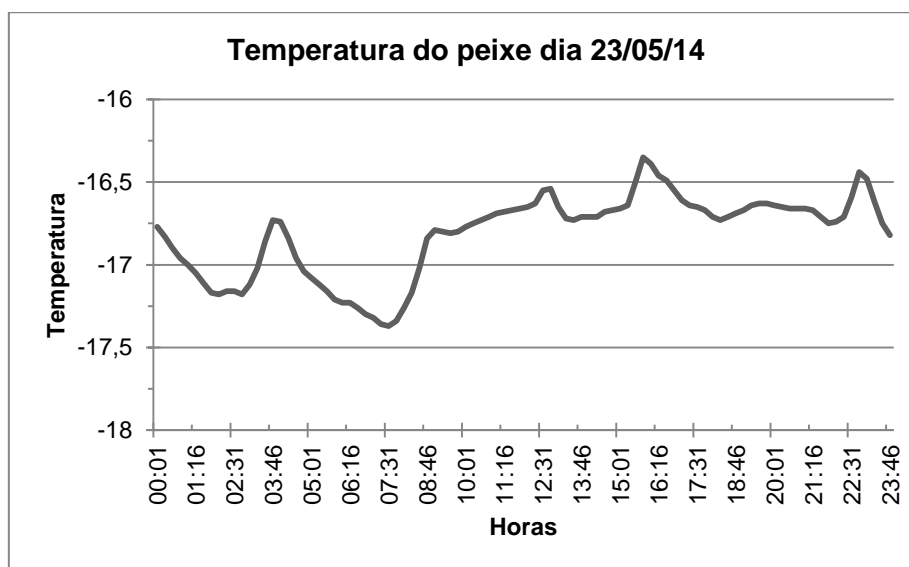


Gráfico 10 - Variação da temperatura no interior de um peixe localizado na zona de entrada da câmara 1 no dia 23/05/14.

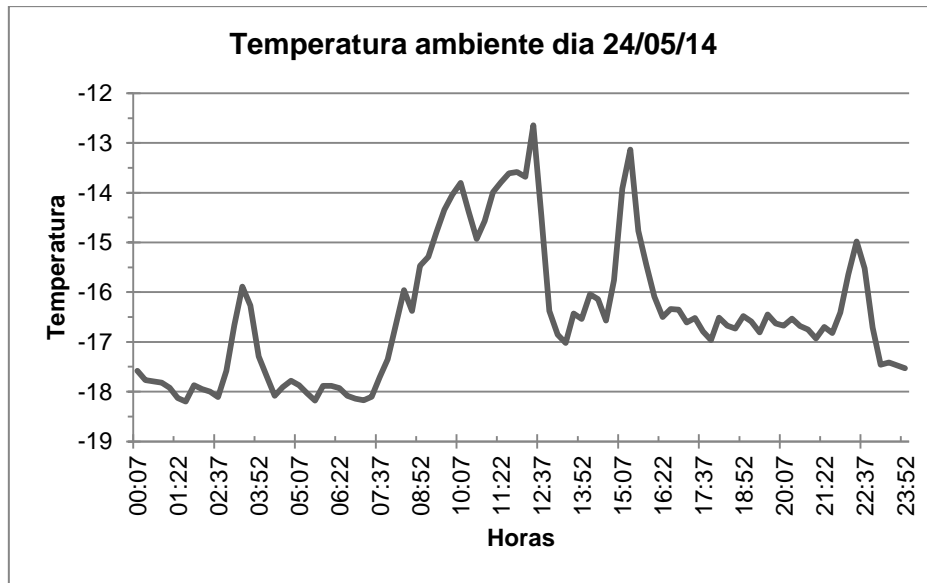


Gráfico 11 - Variação da temperatura ambiente na zona da entrada da câmara 1 no dia 24/05/14.

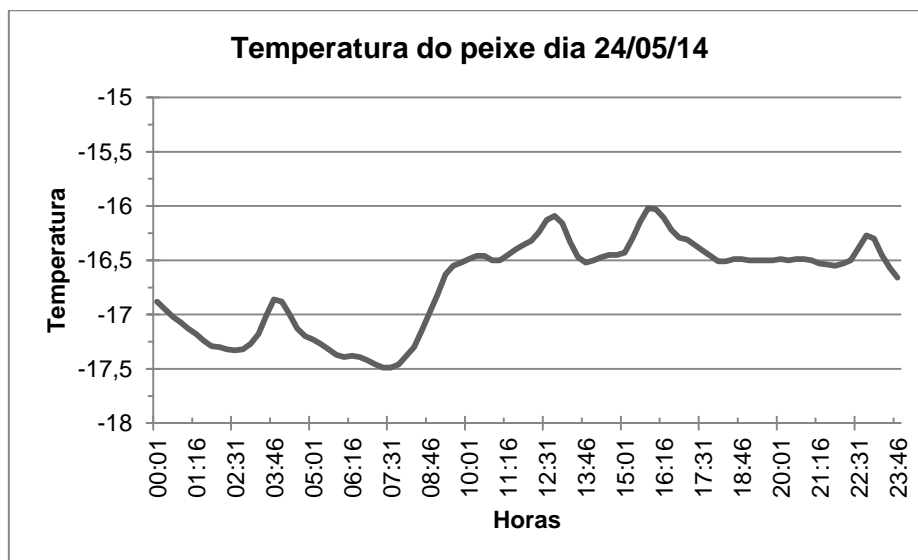


Gráfico 12 - Variação da temperatura no interior de um peixe localizado na zona de entrada da câmara 1 no dia 24/05/14.

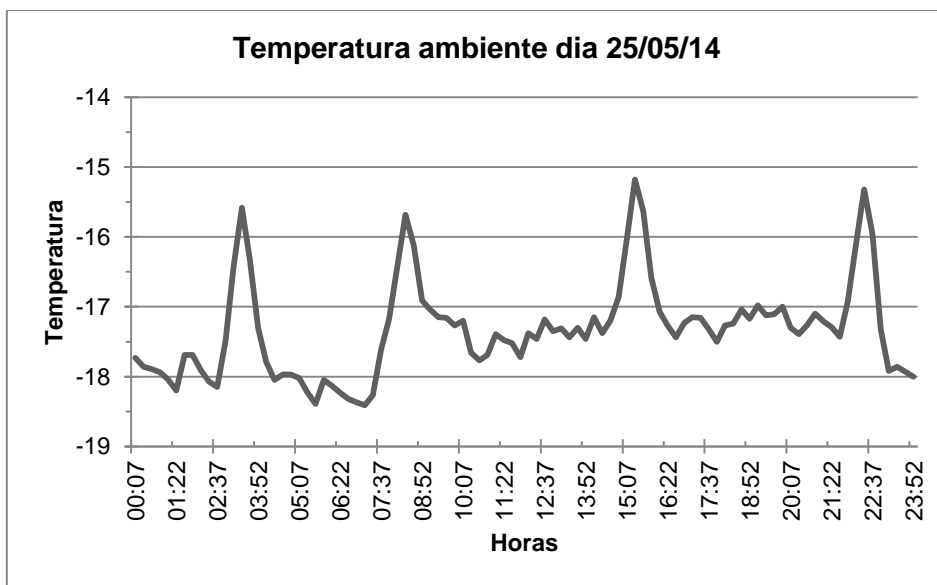


Gráfico 13 - Variação da temperatura ambiente na zona da entrada da câmara 1 no dia 25/05/14.

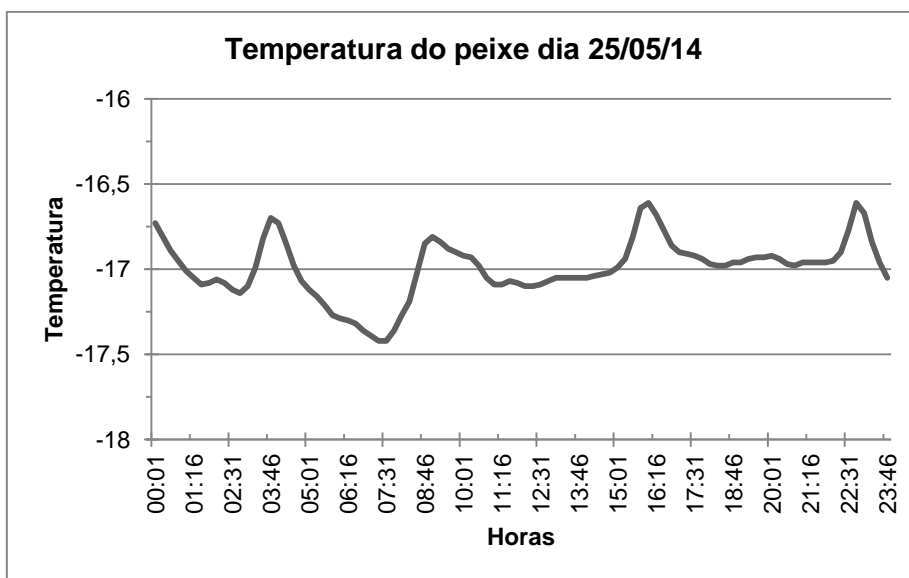


Gráfico 14 - Variação da temperatura no interior de um peixe localizado na zona de entrada da câmara 1 no dia 25/05/14.

No Domingo, observam-se quatro picos na temperatura ambiente com um padrão mais constante, que são seguidos por quatro picos na temperatura do peixe que seguem o mesmo padrão.

Normalmente, não há nenhum funcionário a trabalhar e, por isso, os picos de temperatura que se observam são devidos aos ciclos de descongelação automáticos programados para o evaporador. Estes ciclos são sentidos na zona da entrada da câmara, embora não tão evidente como longe da porta. Analisando o gráfico de dia 25 de Maio, pode concluir-se que estes ciclos não influenciam a temperatura do peixe de

uma forma muito notória, sendo de admitir que não se sente influência a sua qualidade.

Pode também concluir-se que o problema do posto de transformação, que induz um funcionamento menos eficiente das câmaras durante o trabalho normal, que envolve ter a porta da câmara muitas vezes (e muito tempo) aberta, não afeta negativamente a temperatura do peixe que se encontra à entrada.

3.3.2 Câmara de congelação 1- sonda do termómetro no centro do peixe perto do evaporador

Elaboraram-se gráficos de temperatura registada no centro de um peixe, que foi colocado perto da sonda que regista a temperatura da câmara 1, e que por sua vez se encontra perto do evaporador desta câmara.

Estes registos realizaram-se de dia 3 a 10 de Junho e foram comparados com os gráficos dados pelo registador automático da temperatura ambiente da câmara 1.

Temperatura ambiente dia 03/06/14

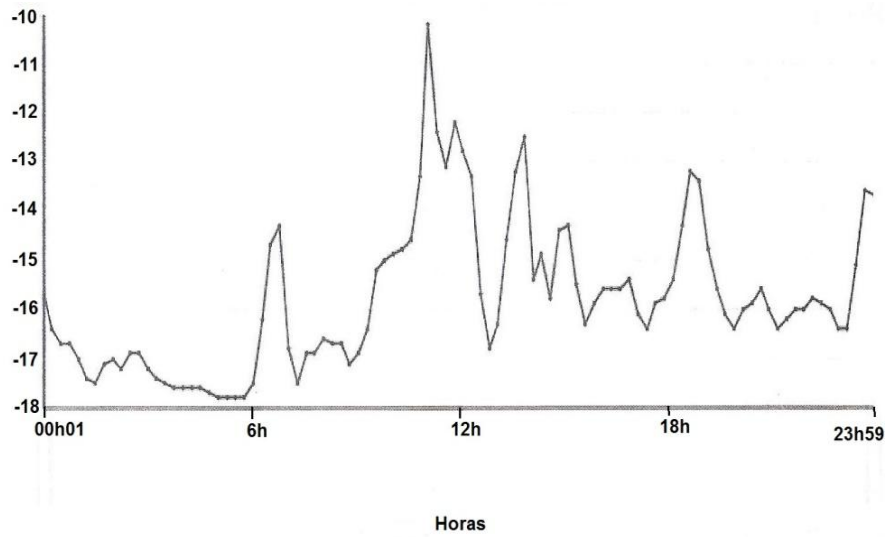


Gráfico 15 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 03/06/14.

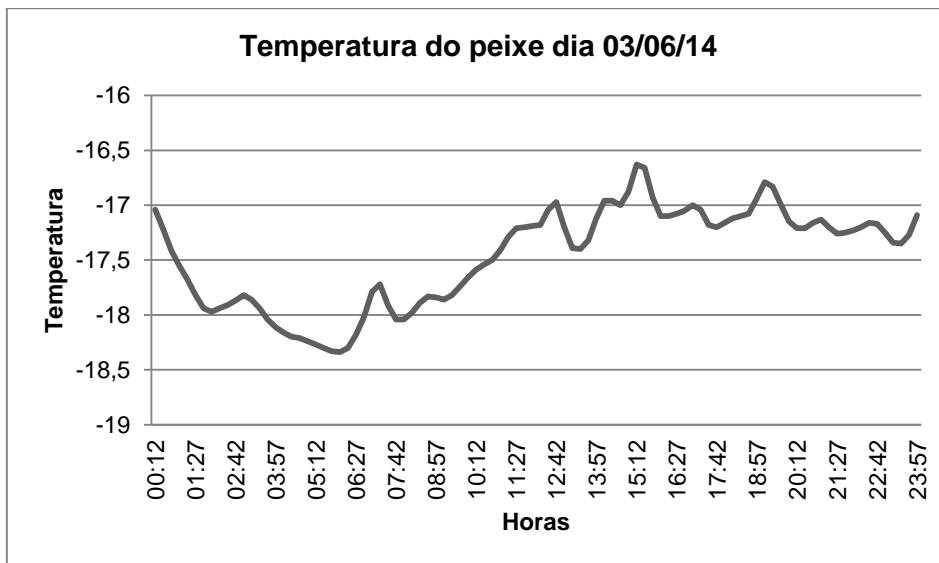


Gráfico 16 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 03/06/14.

Analisando os gráficos 15 e 16, em relação à temperatura ambiente (gráfico 15), verifica-se uma série de picos de temperatura, sendo que entre as 6 horas e as 12 horas se verifica uma subida maior da temperatura que se mantém. Depois das 12 horas nota-se uma descida acentuada, seguida de picos com um padrão mais constante.

Em relação à temperatura no centro do peixe, pode observar-se uma subida por volta das 6 horas e nas horas seguintes a temperatura mantém-se razoavelmente constante, tendo apenas pequenas variações.

Este padrão é observado nos restantes dias, o que pode ser comprovado pelos gráficos que se seguem.

Temperatura ambiente dia 04/06/14

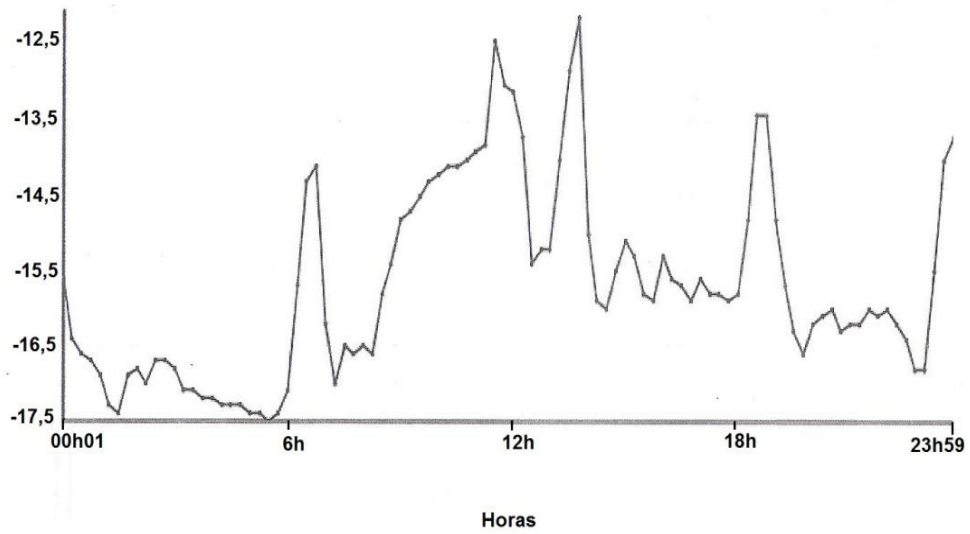


Gráfico 17 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registrador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 04/06/14.

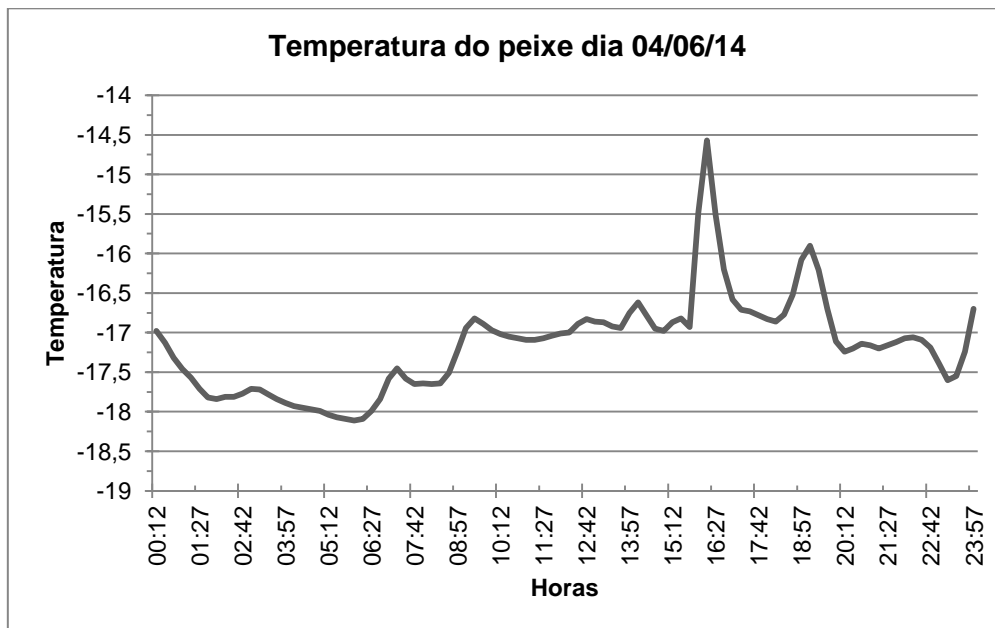


Gráfico 18 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 04/06/14.

Temperatura ambiente dia 05/06/14

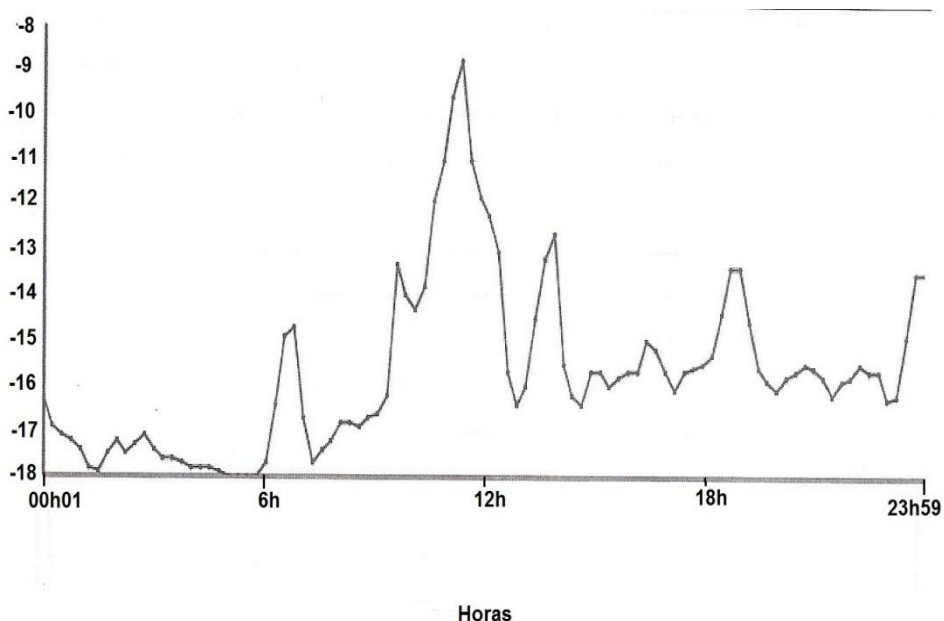


Gráfico 19 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 05/06/14.

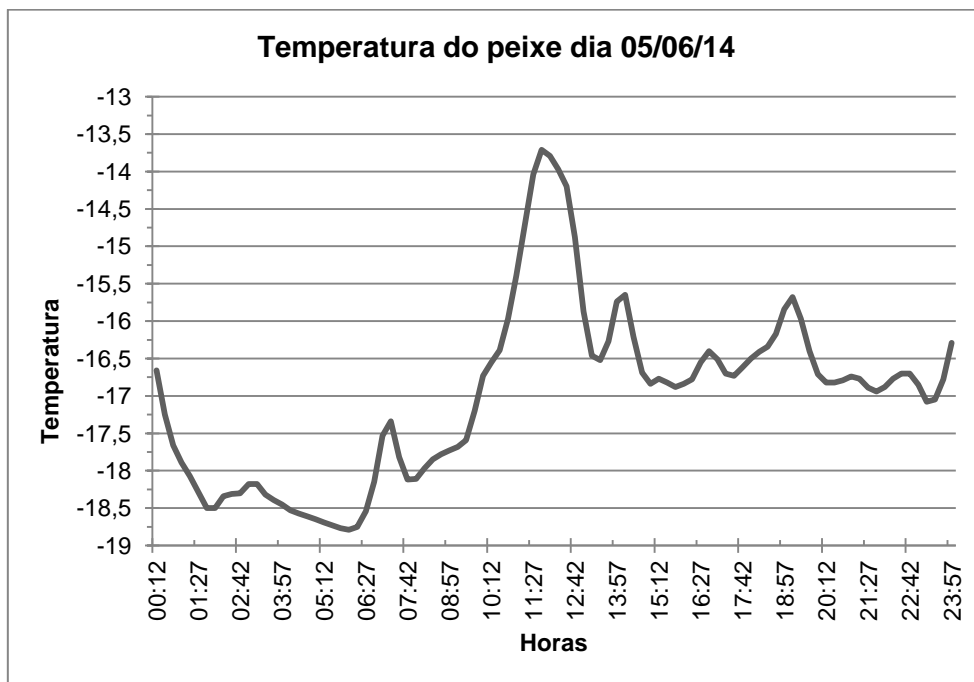


Gráfico 20 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 05/06/14.

Temperatura ambiente dia 06/06/14

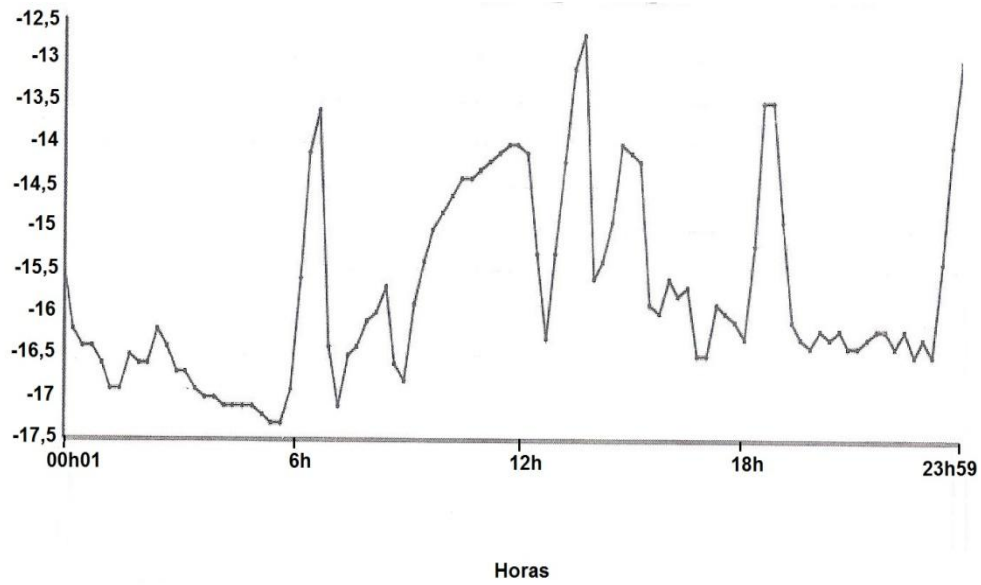


Gráfico 21 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 06/06/14.

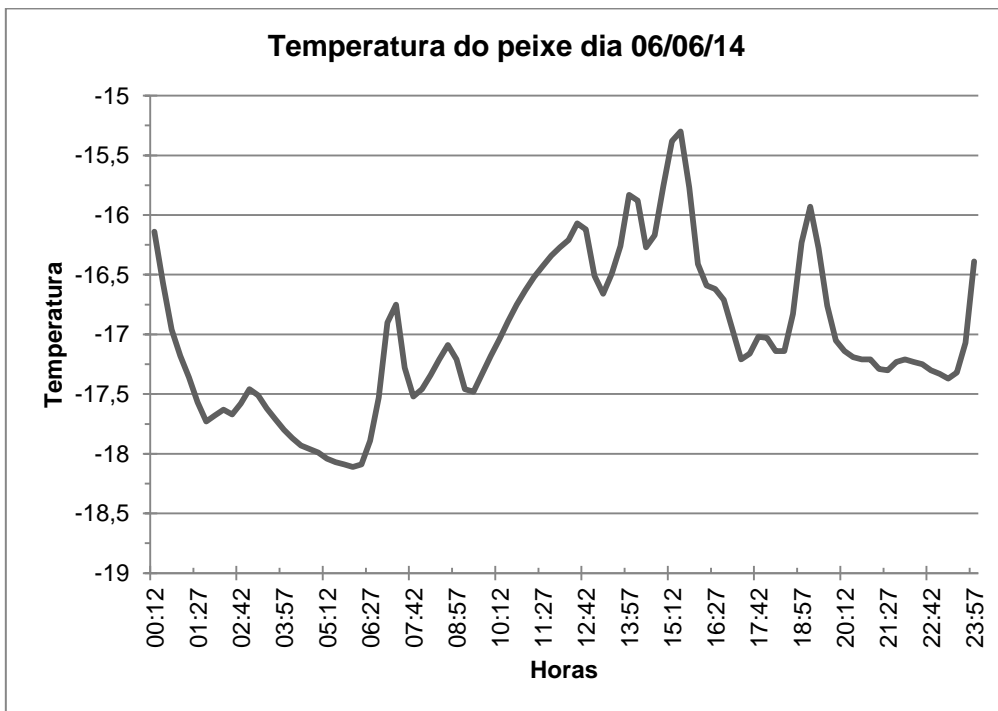


Gráfico 22 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 06/06/14.

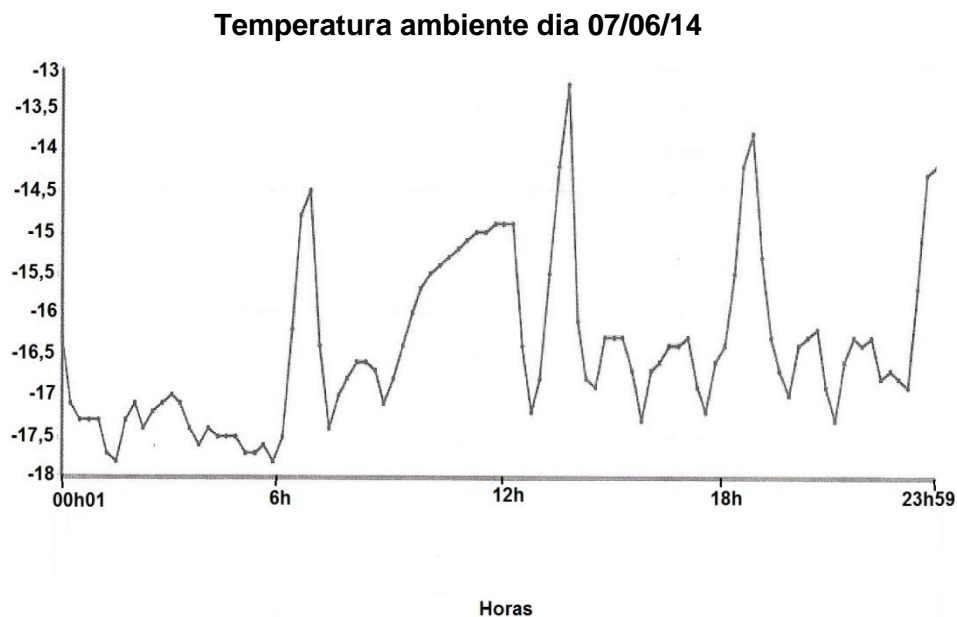


Gráfico 23 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 07/06/14.

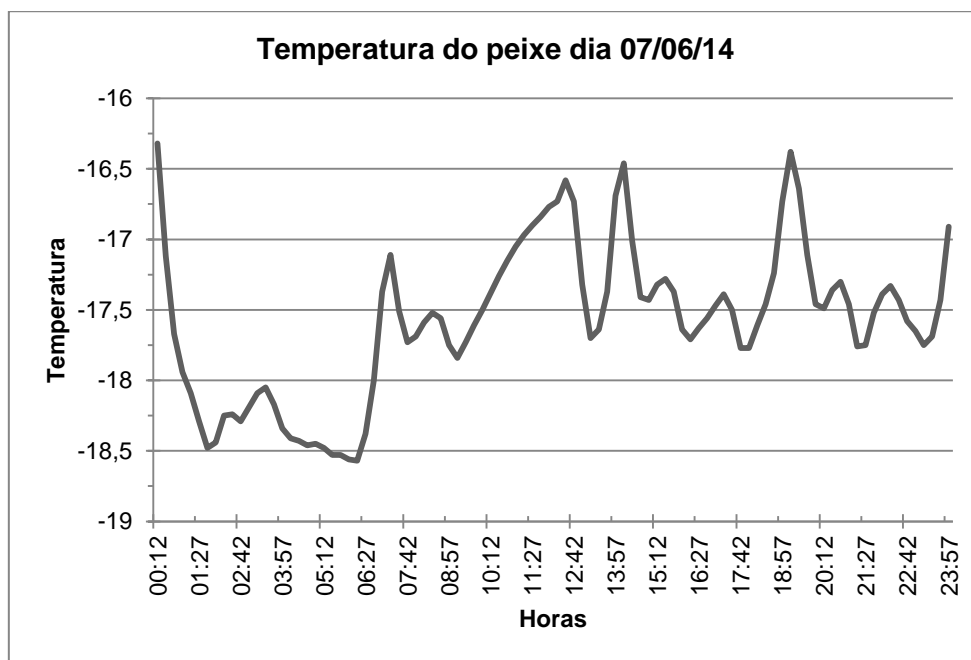


Gráfico 24 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 07/06/14.

Temperatura ambiente dia 08/06/14

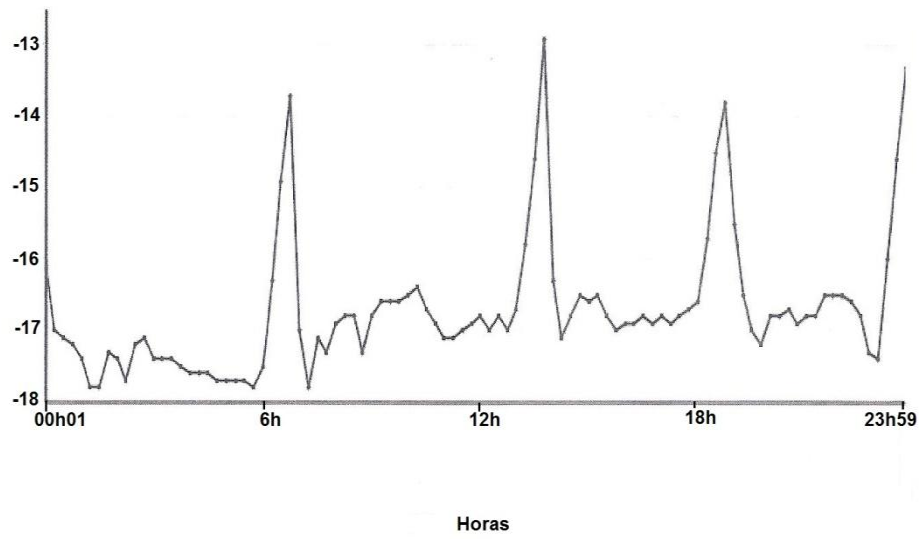


Gráfico 25 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 08/06/14.

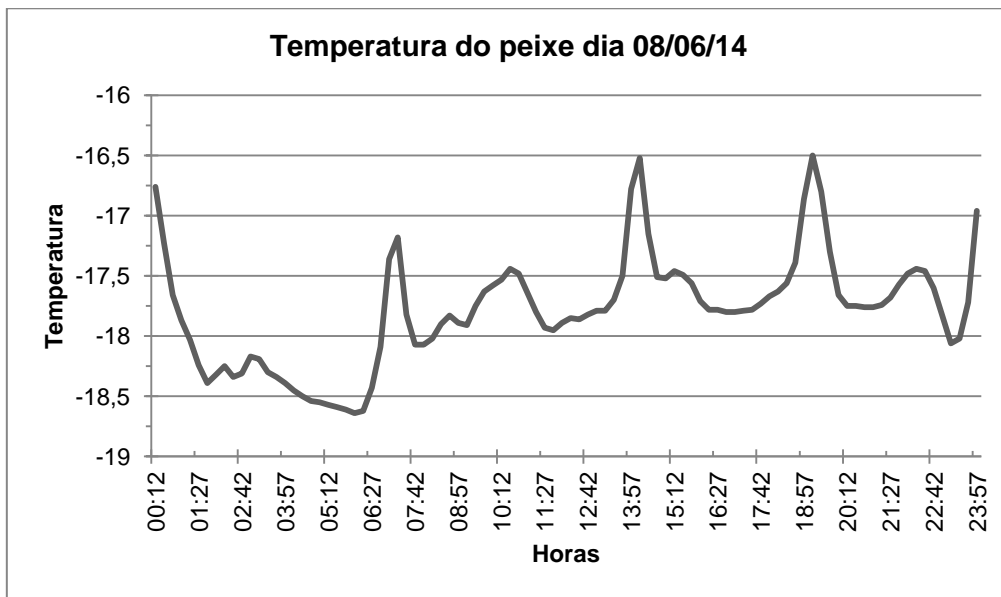


Gráfico 26 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 08/06/14.

Temperatura ambiente dia 09/06/14

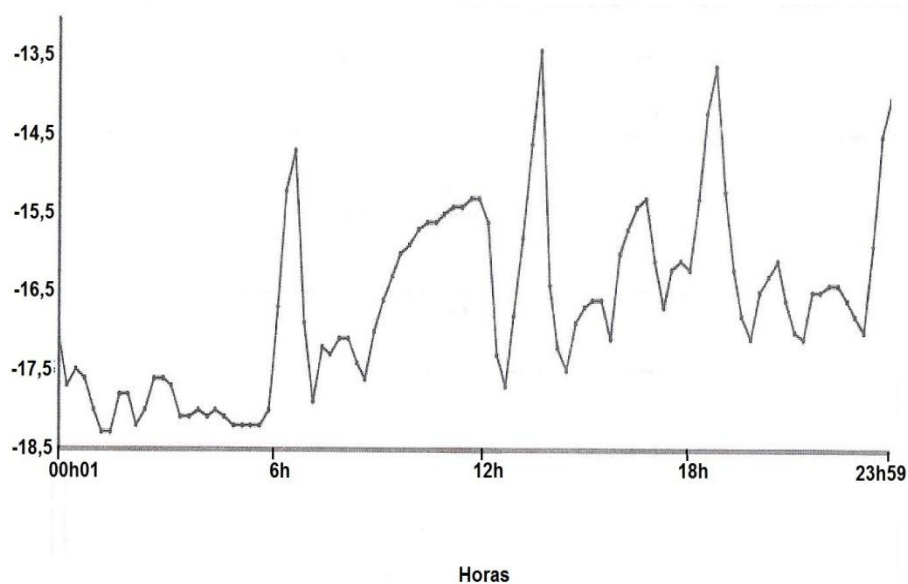


Gráfico 27 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 09/06/14.

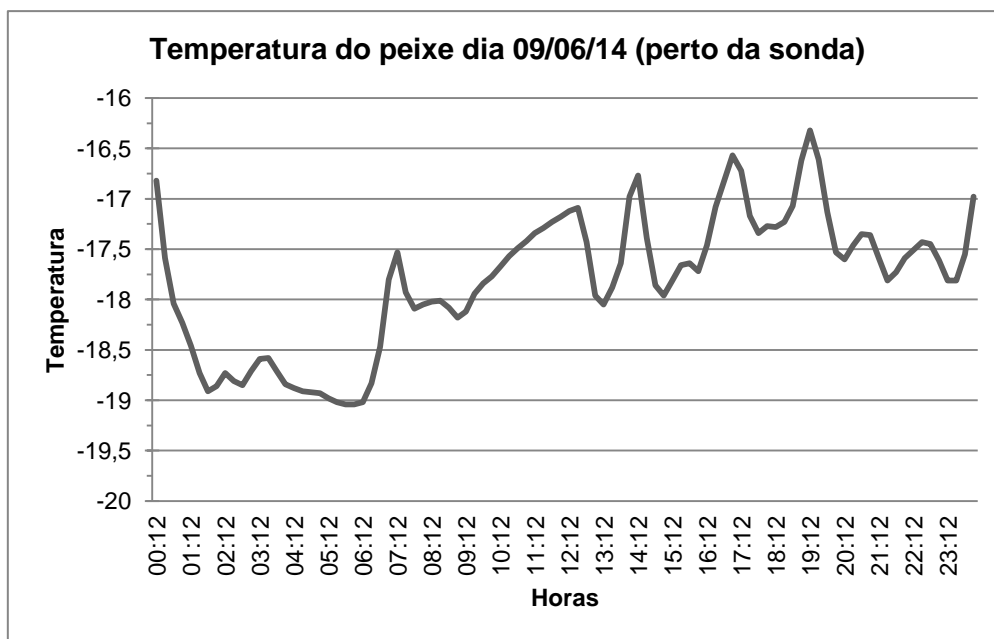


Gráfico 28 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 09/06/14.

Temperatura ambiente dia 10/06/14

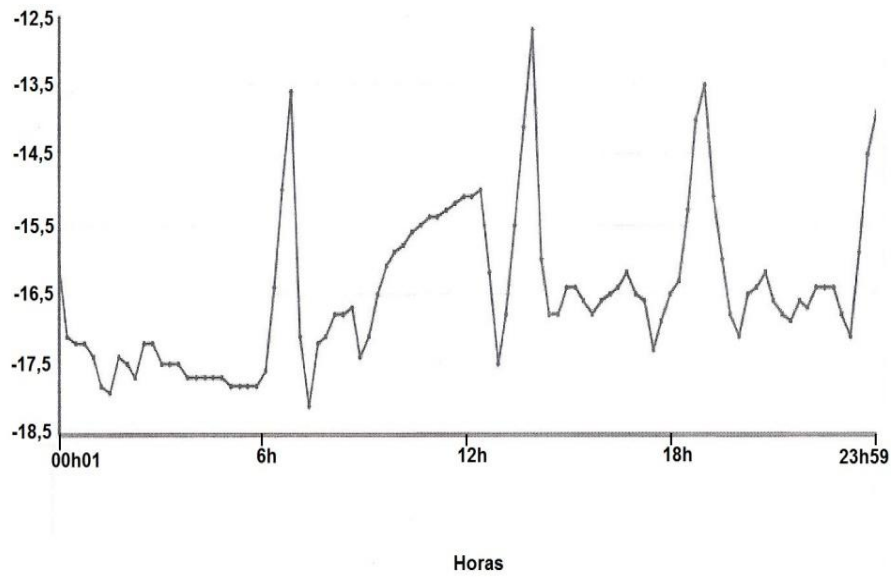


Gráfico 29 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 10/06/14.

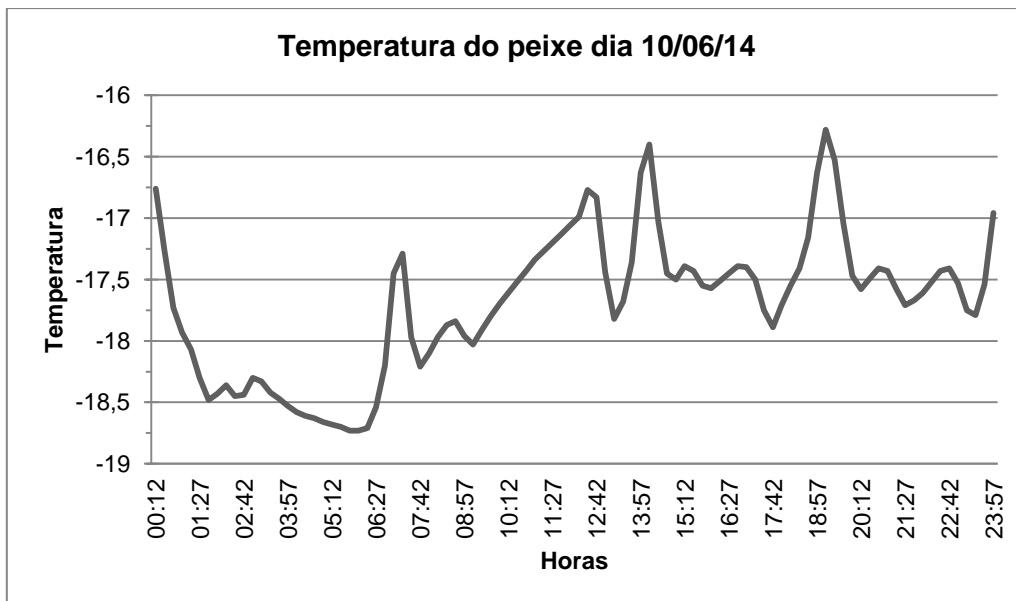


Gráfico 30 - Variação da temperatura no centro de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 10/06/14.

No dia 08/06/14, um Domingo, verifica-se picos de temperatura (gráfico 25) ao longo do dia com um padrão constante, acompanhados por picos de temperatura no interior do peixe (gráfico 26) com o mesmo padrão.

3.3.3 Câmara de congelação 1- sonda do termómetro à superfície do peixe perto do evaporador

Representaram-se graficamente os registos de temperatura obtidos das medições na superfície de um peixe, que foi colocado perto da sonda do registador automático da câmara 1, que por sua vez se encontra perto do evaporador desta câmara.

Estes gráficos foram comparados com os gráficos de temperatura ambiente da câmara 1 que o registador automático fornece. A semana de registos foi de dia 12 a 19 de Junho.

Temperatura ambiente dia 12/06/14

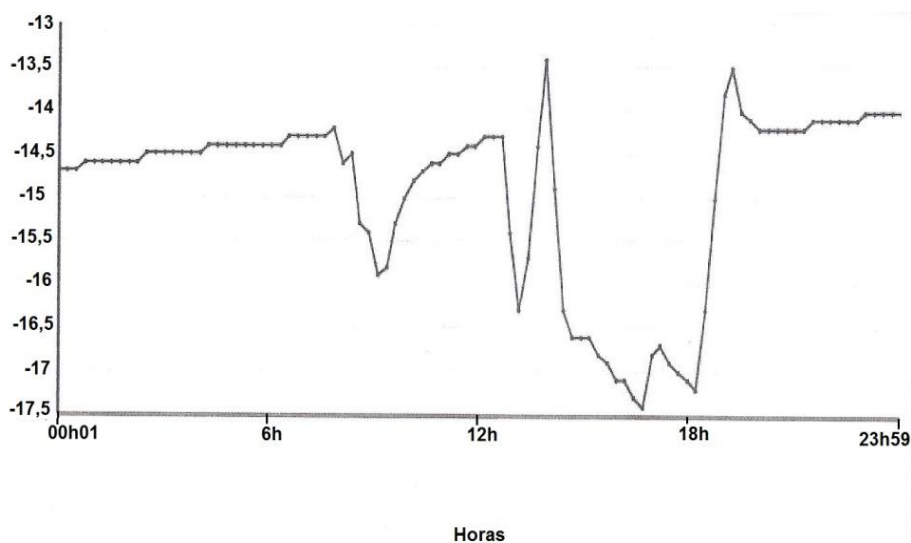


Gráfico 31 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 12/06/14.

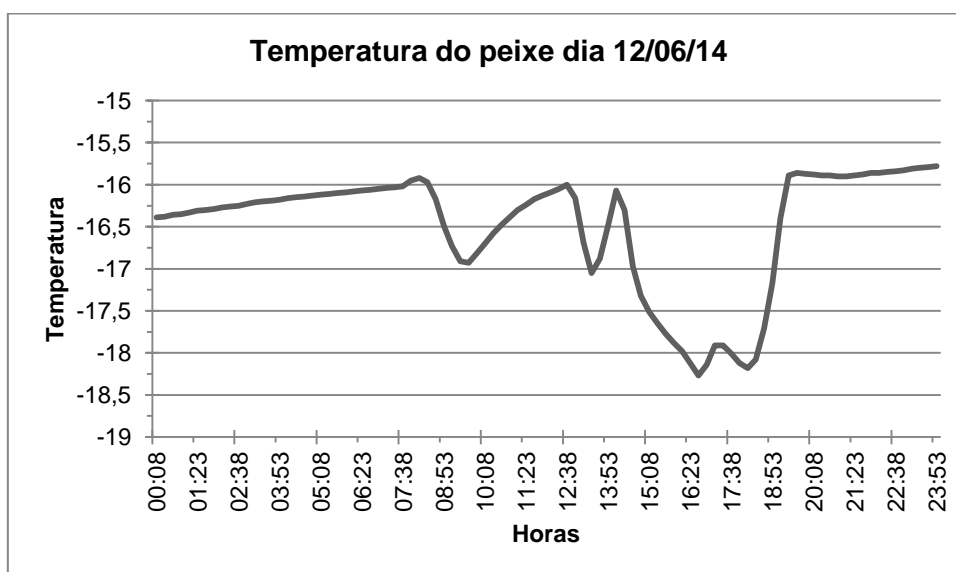


Gráfico 32 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 12/06/14.

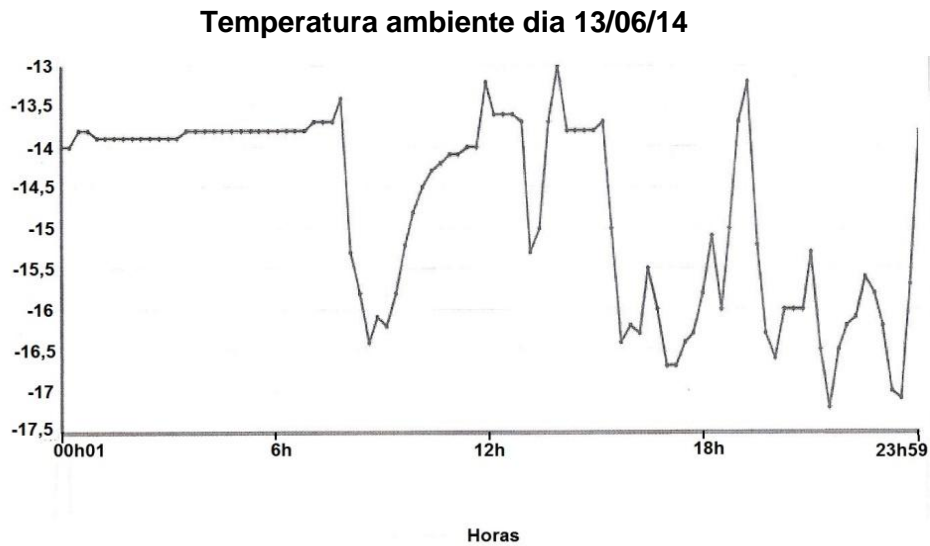


Gráfico 33 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 13/06/14.

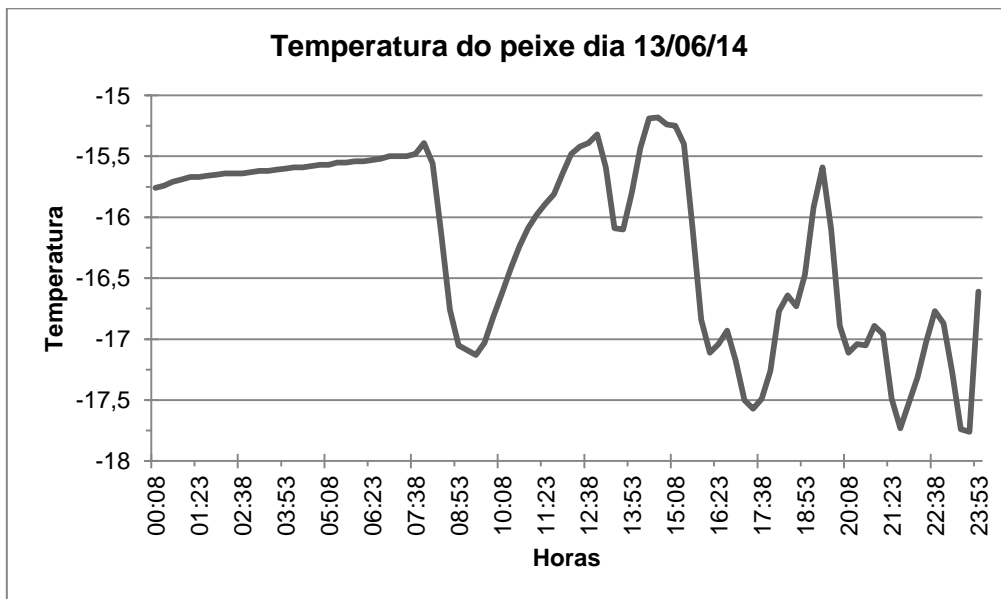


Gráfico 34 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 13/06/14.

Observando os dois gráficos de dia 12 e 13 de Junho, nota-se que a evolução da temperatura à superfície do peixe (gráficos 30 e 32), acompanha o mesmo padrão que a temperatura ambiente (gráficos 29 e 31), ainda que não tão acentuado.

Verifica-se que a temperatura se mantém estável até por volta das 8 horas, tendo depois uma série de dois picos e por volta das 14 horas desce acentuadamente tornando depois a subir por volta das 19 horas.

Observa-se o mesmo padrão nos dias seguintes, como se pode verificar nos gráficos a seguir.

Temperatura ambiente dia 14/06/14

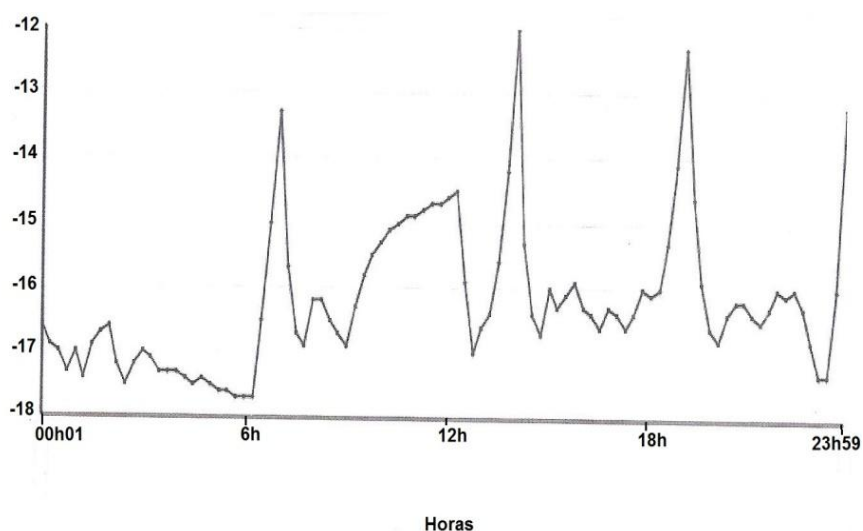


Gráfico 35 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 14/06/14.

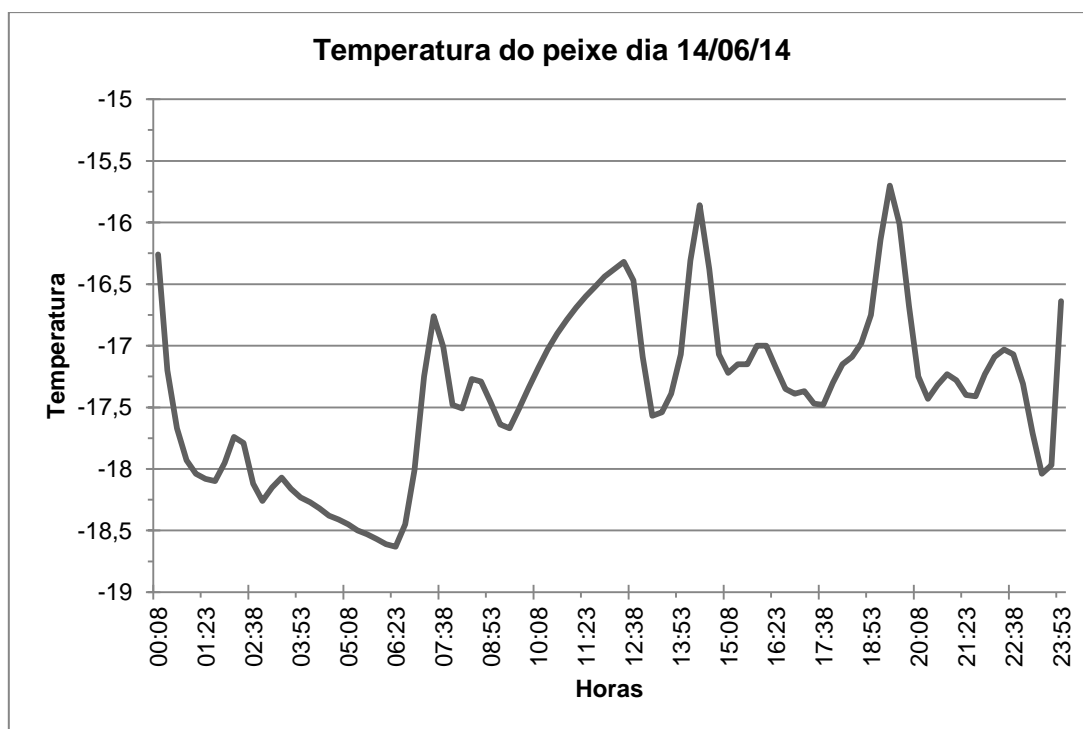


Gráfico 36 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 14/06/14.

Temperatura ambiente dia 15/06/14

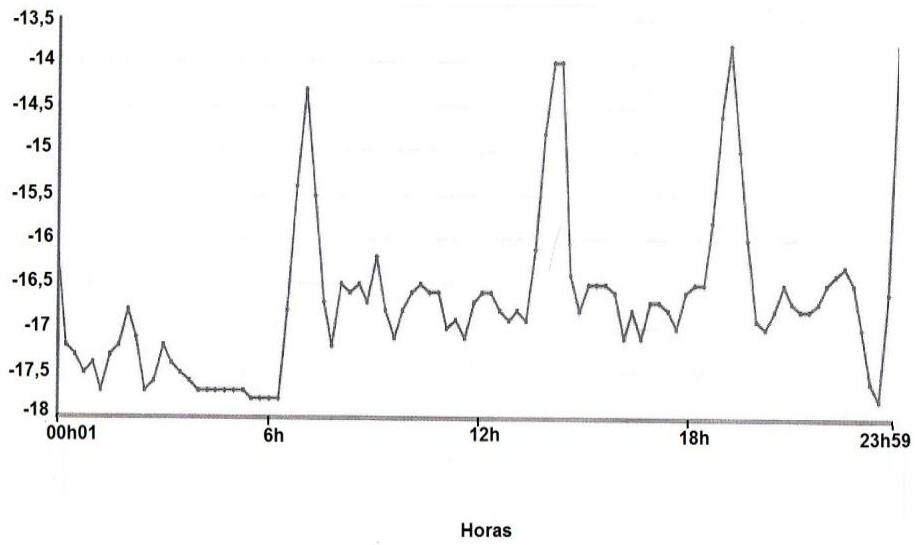


Gráfico 37 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 15/06/14.

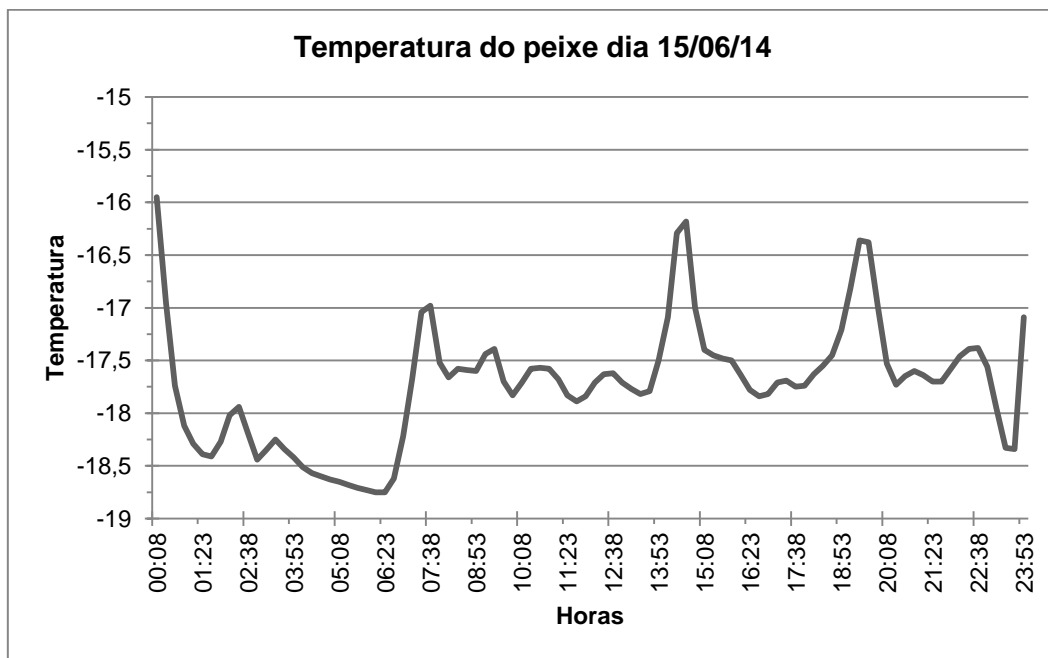


Gráfico 38 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 15/06/14.

Temperatura ambiente dia 16/06/14

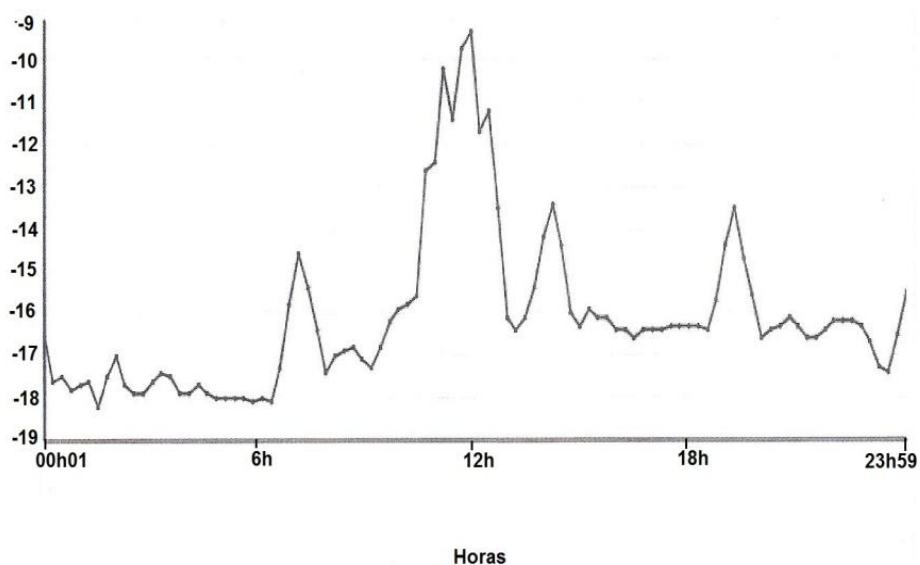


Gráfico 39 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 16/06/14.

Temperatura do peixe dia 16/06/14

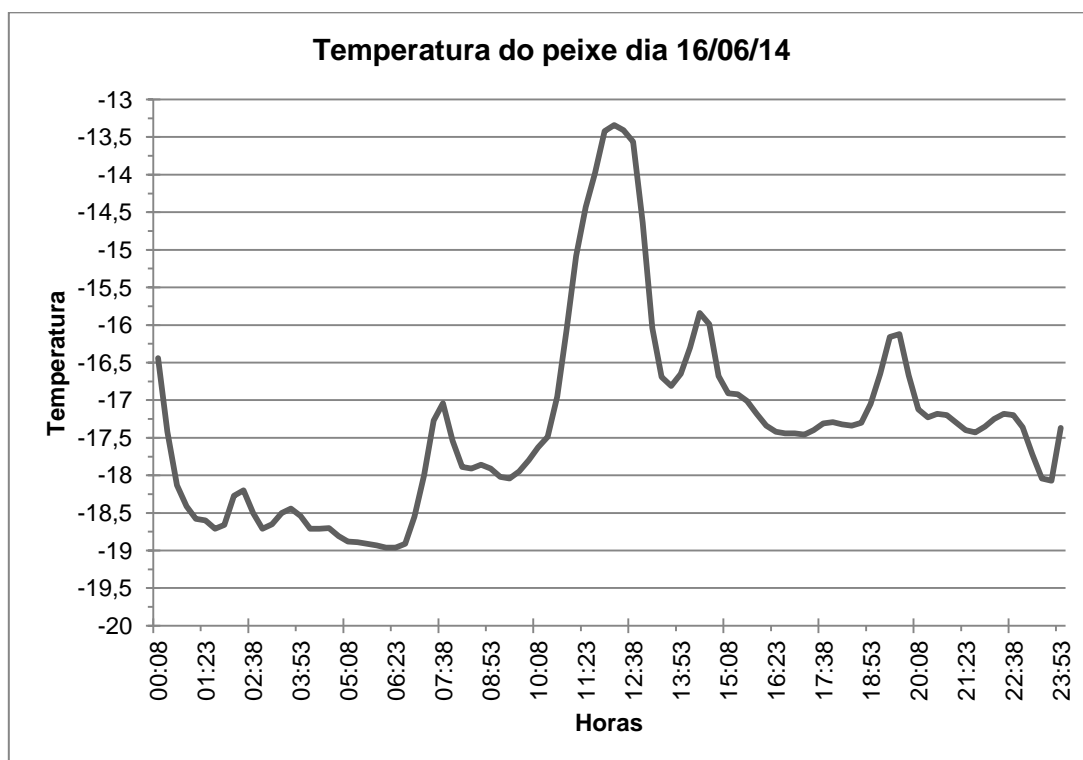


Gráfico 40 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 16/06/14.

Temperatura ambiente dia 17/06/14

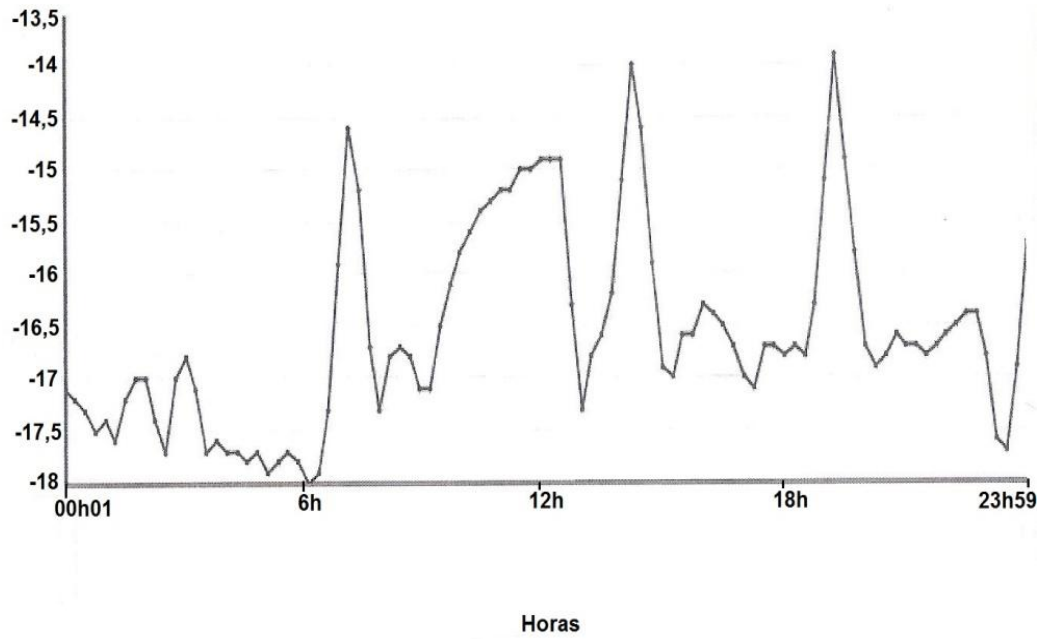


Gráfico 41 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 17/06/14.

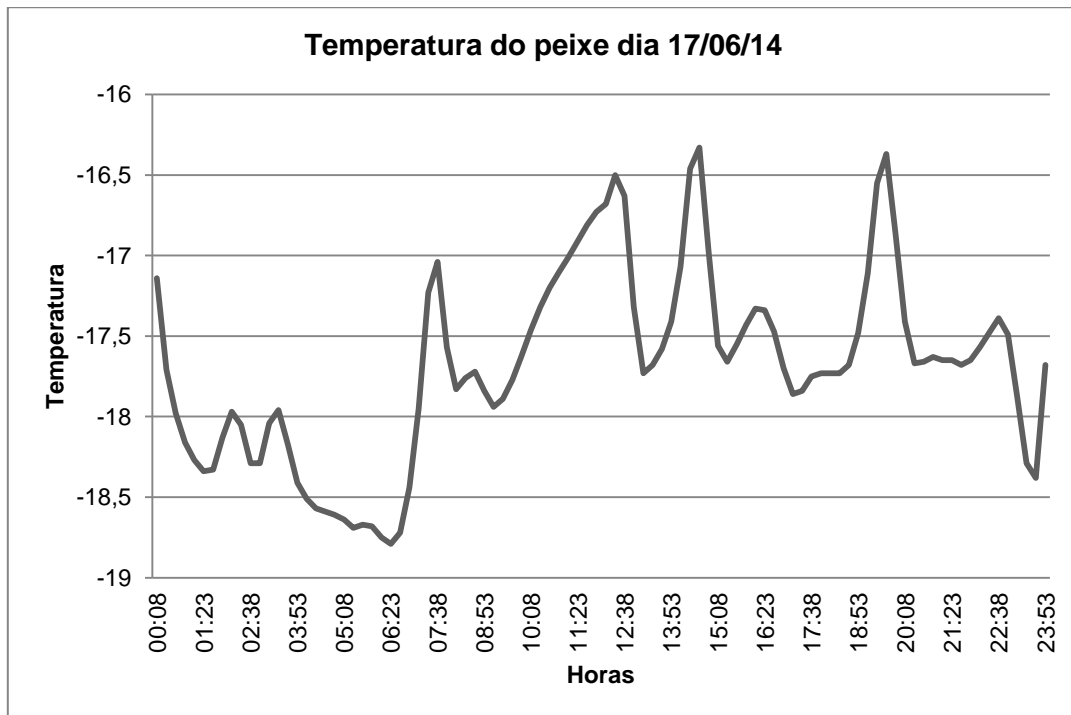


Gráfico 42 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 17/06/14.

Temperatura ambiente dia 18/06/14

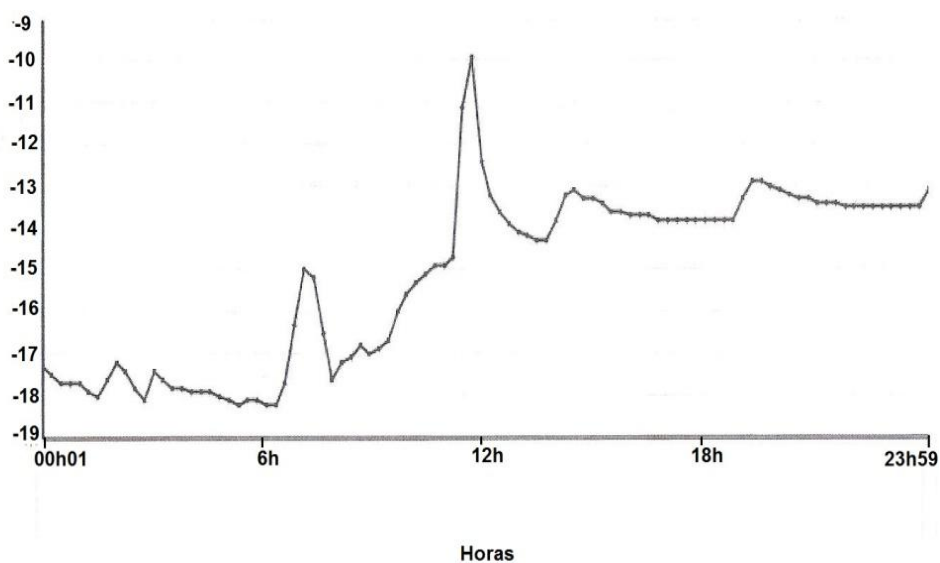


Gráfico 43 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 18/06/14.

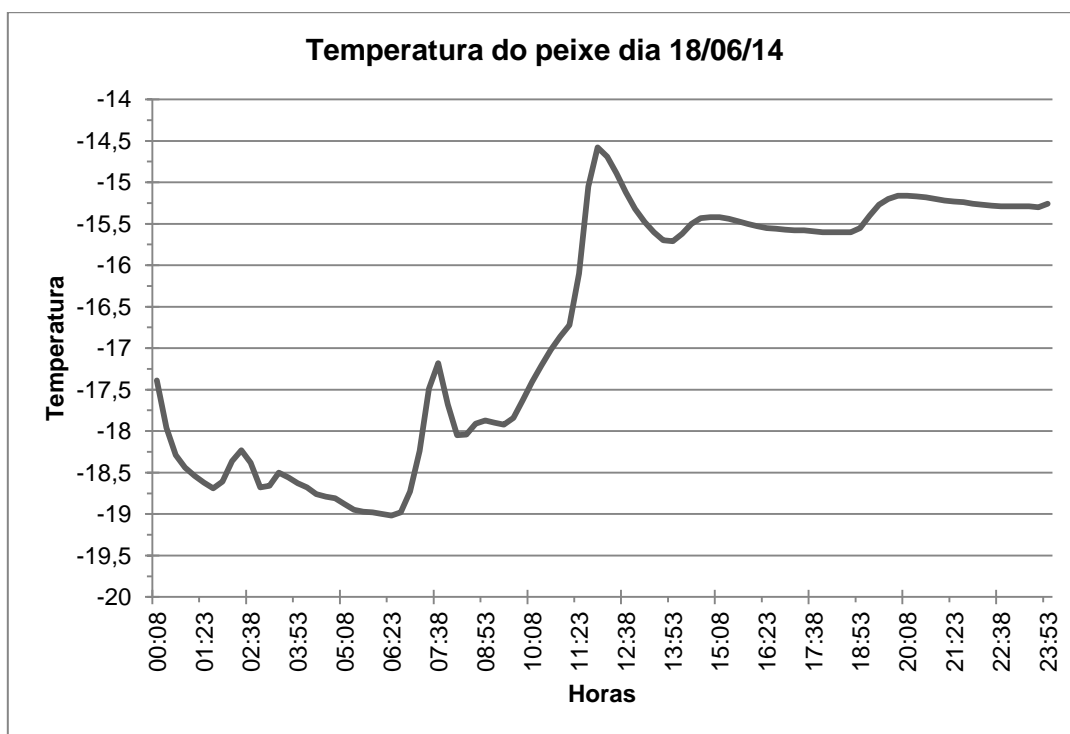


Gráfico 44 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 18/06/14.

Temperatura ambiente dia 19/06/14

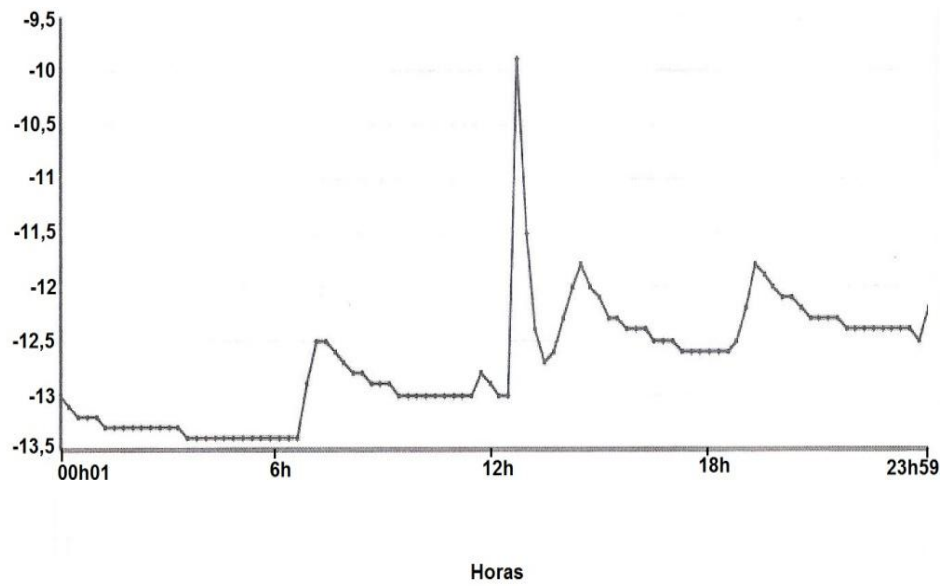


Gráfico 45 - Variação da temperatura ambiente dada pela sonda do registador automático da câmara 1 perto do evaporador no dia 19/06/14.

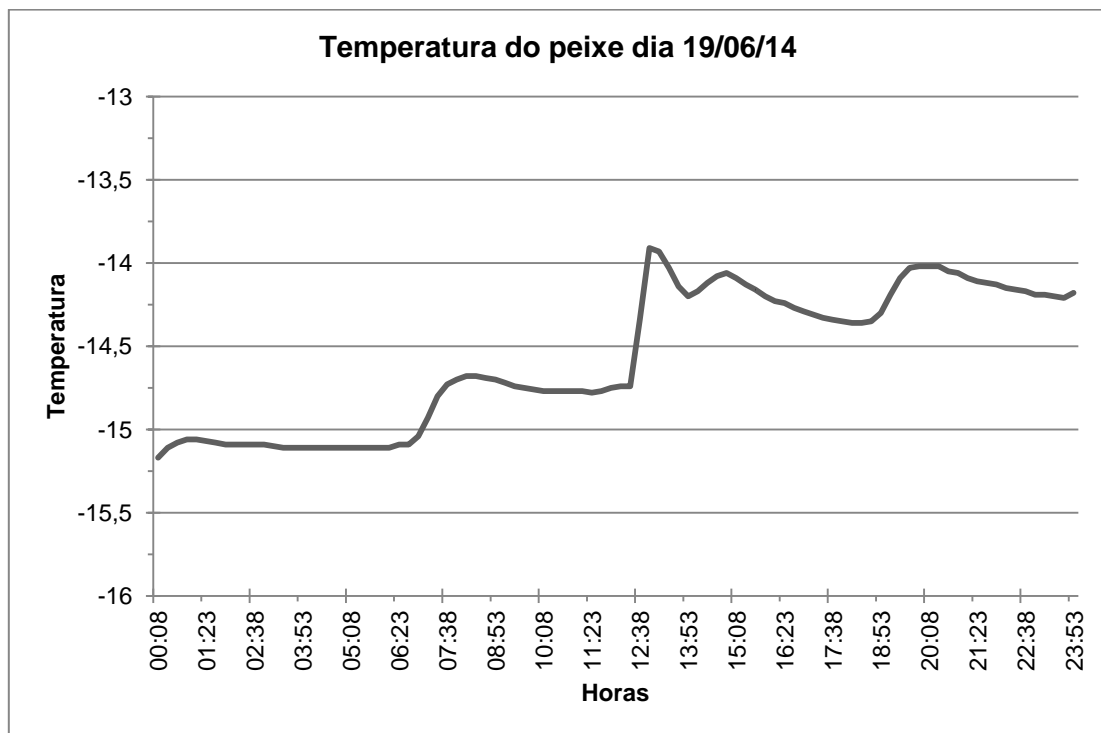


Gráfico 46 - Variação da temperatura na superfície de um peixe na zona perto do evaporador da câmara 1 no dia 19/06/14.

Verificou-se que a temperatura no centro do peixe não ultrapassa os -13,5 °C e à superfície não ultrapassa os -13 °C. Seguindo o que já foi referido acima, podemos

então concluir que o peixe não atinge uma temperatura suficientemente alta para que comprometa a sua qualidade.

Como também já havia sido referido, os evaporadores das câmaras não funcionam na sua potência máxima e, portanto, as subidas de temperatura que se observam nestas horas são devido a este problema. Os picos observados durante o resto do dia resultam dos ciclos de descongelação do evaporador.

Verifica-se também que, embora haja pouca variação, nos dias 07/06 e 08/06 (sábado e domingo, respetivamente) estas pequenas variações acompanham os ciclos de descongelação diários, que são mais evidentes porque não existe produção, logo o ponto de transformação pode responder melhor às necessidades deste equipamento.

Também se observou que, como seria de esperar, a parte superficial do peixe atinge temperaturas mais elevadas do que o seu interior. Estas variações notam-se mais nos dias 14/06 e 15/06 (sábado e domingo) em que o evaporador realiza os ciclos de descongelação normais.

Pode-se então concluir que o peixe que se encontra perto do evaporador, apesar de neste local especificamente a temperatura por vezes subir bastante, a temperatura do peixe não sofre variações que possam afetar a sua qualidade, assim como se verificou à entrada da câmara.

3.3.4 Congelação em salmoura

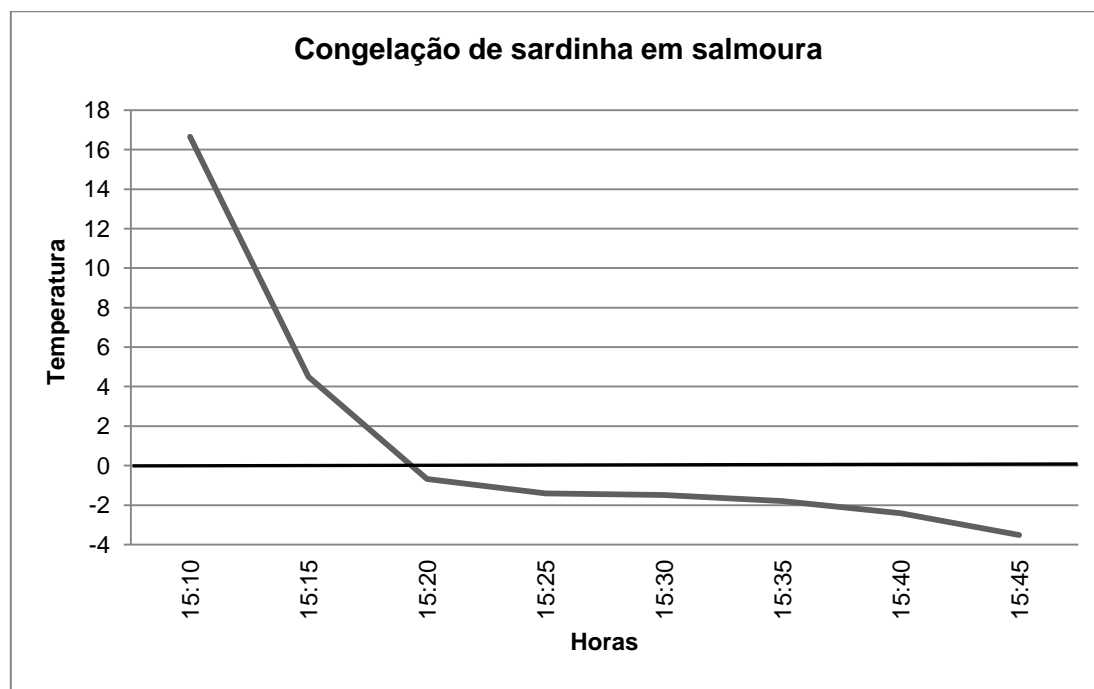


Gráfico 47 - Variação da temperatura no centro de um peixe enquanto é congelado em salmoura.



Gráfico 48 - Variação da temperatura no centro de um peixe, que foi congelado em salmoura, durante o seu armazenamento.

O gráfico 47 apresentou-se como um gráfico típico de congelação de peixe. Verifica-se que a temperatura vai diminuindo ao longo dos 35 minutos de congelação até ser retirado do tanque.

Durante o armazenamento desse peixe, verifica-se que a temperatura vai descendo progressivamente até atingir os $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ e depois se mantém estável no resto do tempo. Pode observar-se também que para chegar aos $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, depois de ser armazenado, o peixe demora por volta de 45 minutos.

Todo o processo começa quando um funcionário é informado que chegará peixe para congelar e então liga o sistema que faz a refrigeração da salmoura, aproximadamente, uma hora antes de começar a congelar o peixe. O peixe chega às instalações da fábrica em cestos com gelo, que são dispostos em sete paletes num total de cinco filas, ou seja, 35 cestos por palete. Antes de se colocar o peixe no tanque, um funcionário mede a temperatura da salmoura e certifica-se de que está a $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ e só depois se pode colocar as paletes para começar a congelação. Depois de 35 minutos em imersão, as paletes são retiradas, isoladas com plástico transparente e colocadas na câmara de congelação.

Numa segunda abordagem ao processo, pretendeu-se verificar como se comportava a temperatura num peixe durante a congelação.

Pode observar-se que o peixe sai do tanque a uma temperatura de, aproximadamente, $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. A esta temperatura, uma grande parte da água no corpo do peixe já se encontra no estado sólido. Concluiu-se então que o processo de congelação é relativamente eficiente. Embora em 35 minutos, a temperatura no interior do peixe não atinja os -5

°C pretendidos, não fica muito longe deste valor, que por sua vez o atinge já no armazenamento e não demora mais do que 15 minutos. Observou-se também que, em aproximadamente 40 minutos desde que sai do tanque de congelação, dentro da câmara, o peixe atinge os -10 °C. Assim como leva apenas cerca de 40 minutos para atingir os -10 °C, pode dizer-se que a congelação é relativamente eficiente.

3.3.5 Congelação em salmoura- experiência 1

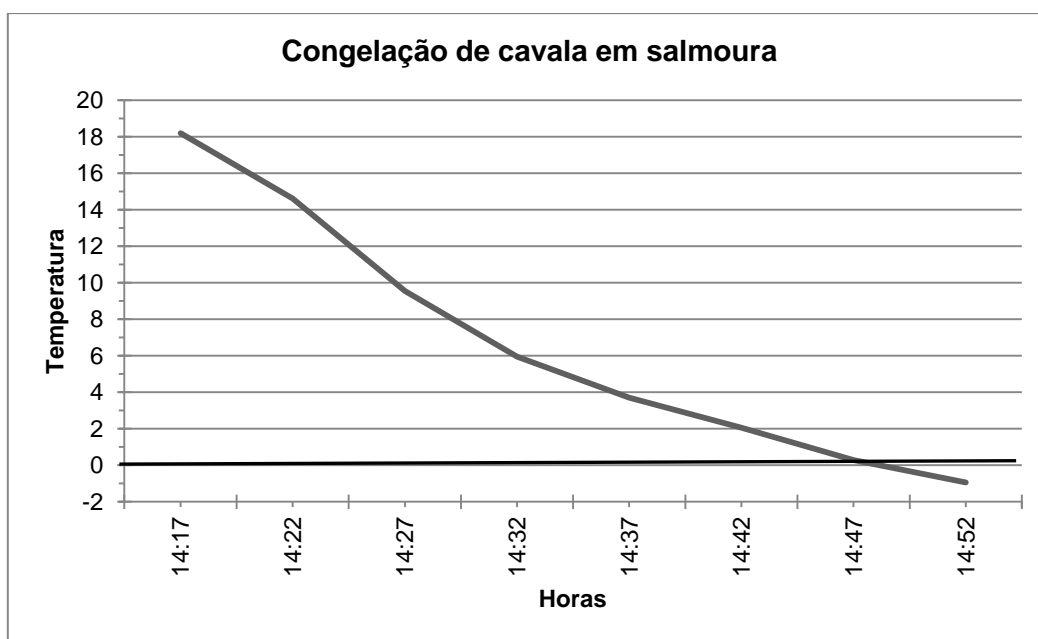


Gráfico 49 - Variação da temperatura numa cavala durante congelação em salmoura.

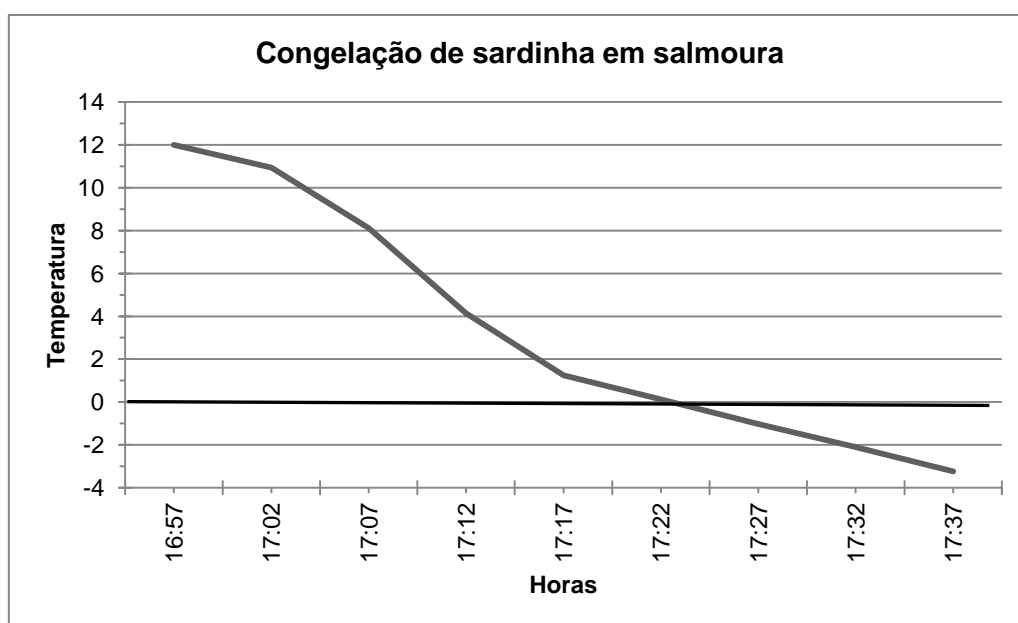


Gráfico 50 - Variação da temperatura numa sardinha durante congelação em salmoura.

Pode verificar-se que, em ambos os casos, o peixe entra para o tanque de congelação a uma temperatura elevada e sai com uma temperatura pouco abaixo dos 0 °C.

Antes de ser congelado, o peixe foi avaliado de acordo com as tabelas 6 e 7, que podem ser vistas mais à frente. As tabelas originais podem ser consultadas na secção dos anexos (Anexo B e C)



Figura 26- Cavala (A) e sardinha (B) nos cestos antes de serem congeladas.

Tabela 6 - Tabela de avaliação da qualidade e frescura da cavala antes de ser congelada e depois de ter estado 4 horas sem gelo à temperatura ambiente.

TABELA DE AVALIAÇÃO DE FRESCURA E QUALIDADE DA CAVALA		
Parâmetro	Característica	Pontos de demérito
APARÊNCIA GERAL		
Aparência da superfície	Azul forte; muco translúcido	0
	Perda das cores brilhantes; muco ligeiramente baço	1
	Muco cor de leite/amarelado	2
Rigidez	Muito rígido	0
	Rígido	1
	Moderadamente rígido	2
	Flácido	3
Firmeza do músculo	Muito rígido e firme	0
	Firme	1
	Ligeiramente mole	2
	Mole; flácido	3
OLHOS		
Clareza (córnea)	Límpida; transparente	0
	Menos translúcida	1
	Enevoada	2
Pupila	Preto brilhante	0
	Ligeiramente enevoada	1
	Enevoada	2
Córnea	Saliente	0
	Convexa	1
	Plana	2
	Cavada	3
BRÂNQUIAS		
Cor	Vermelho uniforme com sangue; muco translúcido	0
	Acastanhado com muco	1
	Castanho escuro: muco abundante	2
Cheiro	Fresco; cheiro a algas	0
	Neutro	1
	Cheiro a peixe	2
	Amónia	3
ABDÓMEN		
Ventre	Firme	0
	Ligeiramente mole	1
	Estrias; mole	2
	Rasgado	3
PERITONEU		
Aderência	Aderente	0
	Quase sem aderência	1
	Rasgado	2
VÍSCERAS		
Aparência	Normal e brilhante	0
	Ligeira decomposição e menos brilho	1
	Forte decomposição; sem brilho	2
CARNE		
Cor e textura	Muito firme; brilhante	0
	Menos firme; pouco brilhante	1
	Mole; opaca	2

Tabela 7 - Tabela de avaliação da qualidade e frescura da sardinha antes de ser congelada e depois de ter estado 4 horas sem gelo à temperatura ambiente.

TABELA DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E FRESCURA DA SARDINHA		
Atributos de qualidade	Características	Pontos de demérito
ASPETO GERAL		
Pele	Iridiscente; brilhante	0
	Menos brilhante	1
	Baça	2
Firmeza da carne	Firme; elástica	0
	Firme	1
	Ligeiramente mole	2
OLHOS		
Córnea	Límpida; transparente	0
	Ligeiramente ensanguentada	1
	Ensanguentada	2
Pupila	Preta; circular	0
	Preta; um pouco distorcida	1
Forma	Ligeiramente convexa	0
	Achatada	1
	Côncava	2
OPÉRCULOS		
Sufusões hemorrágicas	Pequenas manchas (0-10%)	0
	Algumas manchas (10-50%)	1
	Forte presença (>50%)	2
BRÂNQUIAS		
Cor	Vermelha escura	0
	Vermelha acastanhada	1
	Castanha (descoradas no bordo)	2
Cheiro	Algas; fresco	0
	Metálico; neutro	1
	Ligeiramente rançoso	2
	Rançoso	3
ABDÓMEN		
Parede abdominal	Firme; intacta	0
	Ligeiramente mole mas intacta	1
	Mole; com marcas; roturada	2

Depois da avaliação, atribuíram-se sete pontos de demérito à cavala e cinco pontos de demérito à sardinha.

Nas quatro semanas seguintes usou-se o mesmo método para avaliar os cestos de sardinha e cavala depois de descongelarem (dois cestos por semana).

Os resultados são apresentados nas tabelas seguintes.

Tabela 8 – Pontos de demérito atribuídos ao peixe congelado em salmoura depois de descongelado nas semanas seguintes.

Semana	Peixe	Pontos de demérito
1ª semana	Cavala	24
	Sardinha	13
2ª Semana	Cavala	22
	Sardinha	13
3ª Semana	Cavala	24
	Sardinha	15
4ª semana	Cavala	27
	Sardinha	16

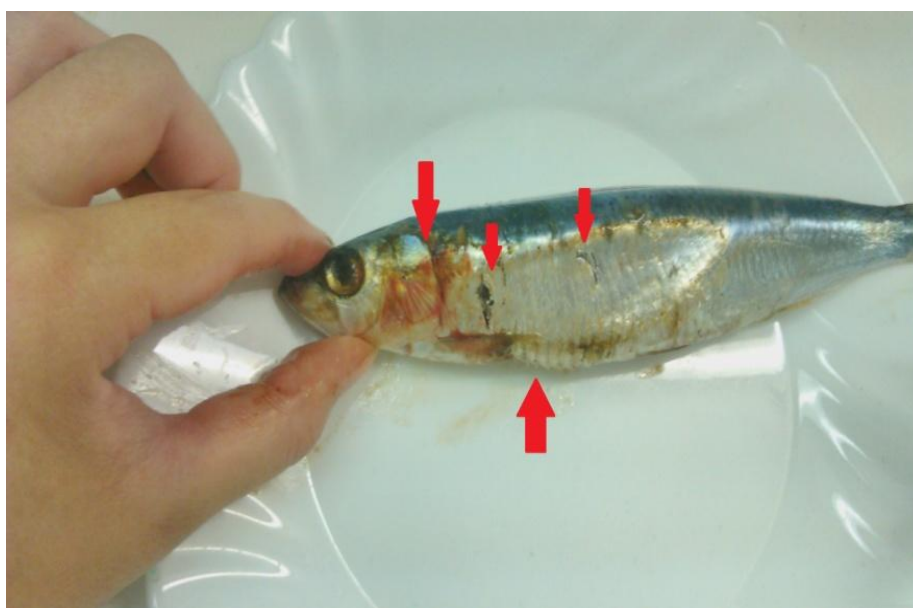


Figura 27 - Presença de sufusões hemorrágicas e abdómen mole e com marcas numa sardinha depois de congelada em salmoura e uma semana armazenada na câmara de congelação.



Figura 28 - Cesto com sardinha descongelada, que foi congelada em salmoura, após uma semana de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 29 - Sardinhas descongeladas (congeladas em salmoura) após uma semana de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 30 - Sufusões hemorrágicas numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após uma semana de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 31 - Abdómen mole numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após uma semana de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 32 - Abdómen com marcas e ligeiramente rasgado numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após uma semana de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 33 - Visceras em decomposição numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após uma semana de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 34 - Cesto com cavala descongelada, que foi congelada em salmoura, após uma semana de armazenamento na câmara de congelação.

Com a avaliação da cavala e da sardinha descongeladas após uma semana armazenadas na câmara de congelação, foram atribuídos 13 pontos de demérito à sardinha e 24 pontos de demérito à cavala. As imagens ilustram as características em que a avaliação do peixe se baseou.



Figura 35 - Sardinhas descongeladas, que foram congeladas em salmoura, após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação.

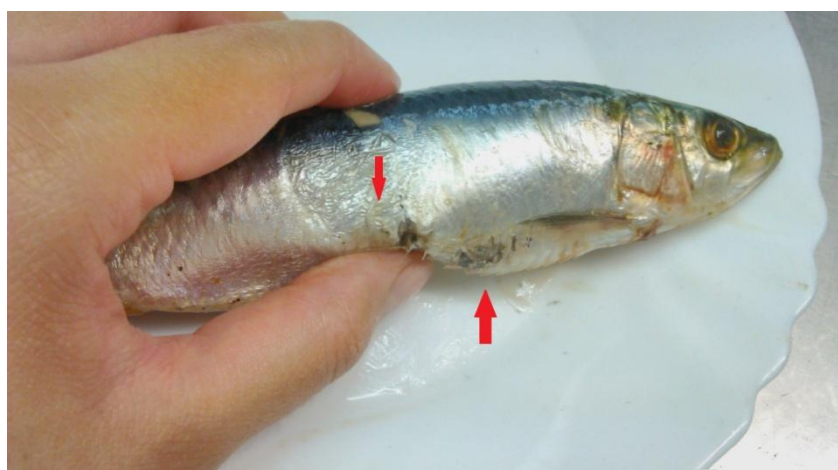


Figura 36 - Abdómen ligeiramente rasgado e mole numa sardinha (congelada em salmoura) descongelada após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 37 - Falta de pele e hemorragias numa sardinha (congelada em salmoura) descongelada após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação.

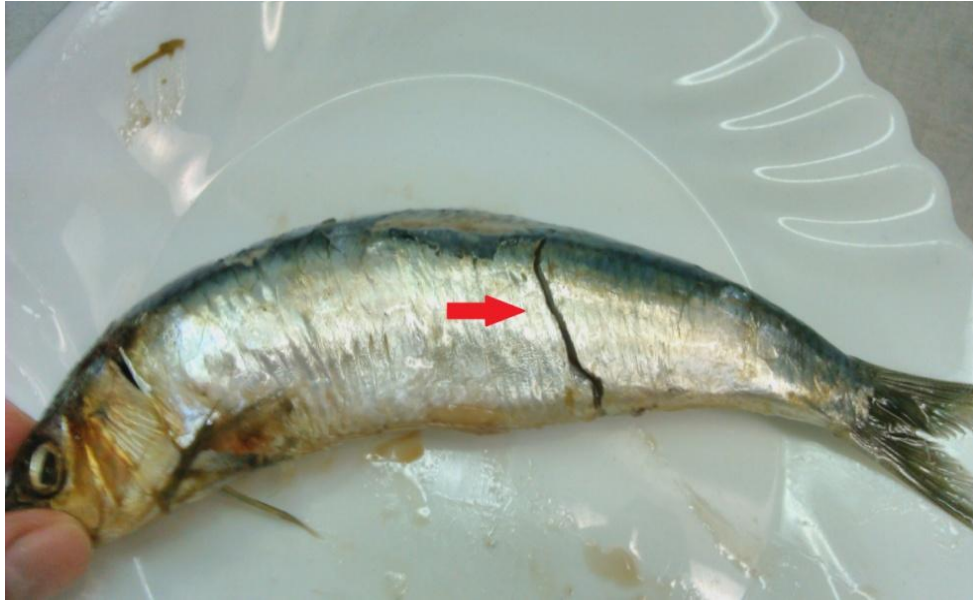


Figura 38 - Sardinha com corpo partido (congelada em salmoura) descongelada após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 39 - Cesto de sardinha (congelada em salmoura) descongelada após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 40 - Hemorragias numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação.

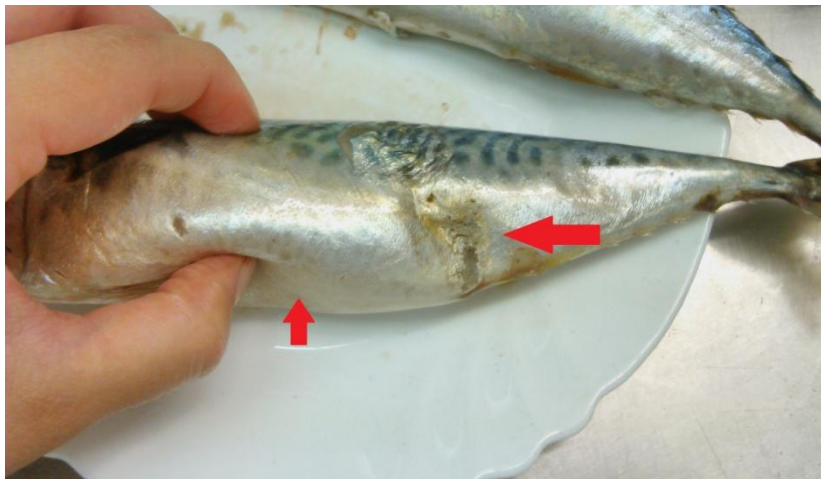


Figura 41 - Abdómen mole e ligeiramente roturado numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 42 - Ligeira decomposição das vísceras de uma cavala (congelada em salmoura) descongelada após duas semanas de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 43 - Cesto de sardinhas (congeladas em salmoura) descongeladas após três semanas de armazenamento na câmara de congelação (A); pormenor do cesto de sardinha (B).



Figura 44 - Hemorragias em sardinhas (congeladas em salmoura) descongelada após três semanas de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 45 - Abdómen rasgado numa sardinha (congelada em salmoura) descongelada após três semanas armazenada na câmara de congelação.



Figura 46 - Cavalas (congeladas em salmoura) descongeladas após três semanas de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 47 - Hemorragias oculares numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após três semanas de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 48 - Brânquias acastanhadas e com muco de uma cavala (congelada em salmoura) descongelada após três semanas de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 49 - Hemorragias operculares numa sardinha (congelada em salmoura) descongelada após quatro semanas de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 50 - Sardinhas (congeladas em salmoura) descongeladas após quatro semanas de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 51 - Brânquias castanhas bastante descoloradas de uma sardinha (congelada em salmoura) descongelada após quatro semanas de armazenamento na câmara de congelação.

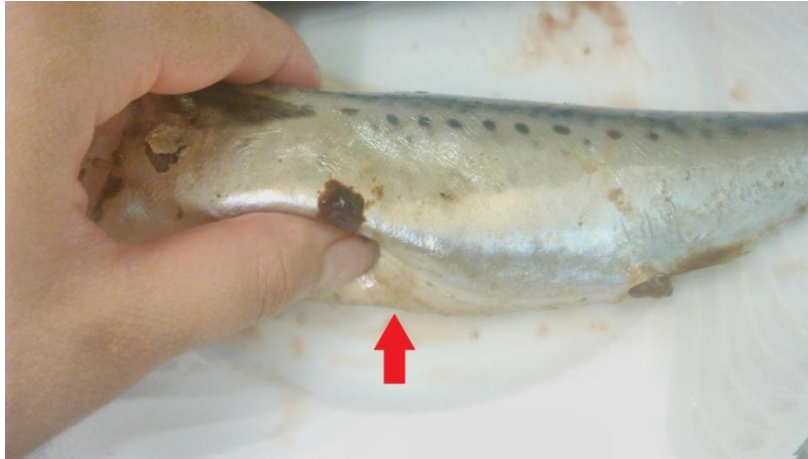


Figura 52 - Abdómen mole de uma cavala (congelada em salmoura) descongelada após quatro semanas de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 53 - Hemorragias numa cavala (congelada em salmoura) descongelada após quatro semanas de armazenamento na câmara de congelação.



Figura 54 - Brânquias acastanhadas e com muco de uma cavala (congelada em salmoura) descongelada após quatro semanas de armazenamento na câmara de congelação.

Na avaliação da cavala e da sardinha descongeladas após quatro semanas armazenadas na câmara de congelação, foram atribuídos 16 pontos de demérito à sardinha e 27 pontos de demérito à cavala.

Como seria de esperar, quando o peixe entra no tanque de congelação a uma temperatura muito elevada, os 35 minutos de congelação não são suficientes para baixar a temperatura até ao valor que nos permite dizer que o peixe está devidamente congelado, que como já foi referido acima, é -5 °C. Isto quer dizer que a restante água dentro do peixe vai congelar mais lentamente na câmara onde será armazenado e, portanto, irão formar-se cristais de gelo maiores, sendo provável que esses mesmos cristais rompam as membranas das células.

Depois de retirar o peixe do tanque, notou-se que estava mole à palpação.

No caso da sardinha e da cavala avaliadas, o fato de terem estado bastante tempo sem gelo para que a temperatura subisse, de maneira a realizar esta experiência, inevitavelmente também fez com que o peixe perdesse alguma qualidade. No entanto, na avaliação feita antes da congelação, foram atribuídos apenas cinco e sete pontos de demérito à sardinha e cavala, respetivamente.

Depois da congelação e do armazenamento durante quatro semanas, avaliaram-se dois cestos por semana, um de sardinha e um de cavala, e observou-se que o peixe estava bastante mole e danificado: barrigas rebentadas, com marcas e estrias, muitas hemorragias, as brânquias acastanhadas e com cheiro metálico em alguns peixes e de amónia noutros.

Concluiu-se que o tempo de armazenagem não influenciou significativamente a qualidade do peixe, uma vez que se observaram resultados muito idênticos nas quatro avaliações feitas ao longo das quatro semanas. Não se verificaram diferenças entre a qualidade de peixe que esteve armazenado uma semana e peixe que esteve armazenado quatro semanas. No entanto, concluiu-se que, efetivamente, um processo de congelação deficiente piora a qualidade do peixe, uma vez que o que mais se observou no peixe avaliado foi o fato de estar muito partido, muito rebentado com roturas e marcas. Estas lesões podem ser explicadas pelo facto de o peixe ter saído da imersão em salmoura a uma temperatura ainda relativamente alta para o processo em questão, e quando foi armazenado é que se finalizou a solidificação da água do peixe.

3.3.6 Histamina

Na tabela seguinte encontram-se os resultados obtidos da análise de histamina feita às amostras de cavala retiradas antes de congelar.

Tabela 9 - Valores de histamina obtidos a partir da análise a nove cavalas retiradas antes de congelar.

Valores de histamina (ppm)	
CAVALA	
1	42.8
2	7.0
3	23.1
4	13.6
5	2.6
6	4.4
7	54.0
8	4.6
9	<0,5

Retiraram-se nove amostras de cavala antes de congelar para fazer análise à histamina, uma vez que a temperatura da cavala subiu até aos 18 °C. Isto porque se recomenda que o peixe não seja mantido a temperaturas superiores a 10 °C durante longos períodos, de maneira a evitar a formação de histamina (Bersot *et al.*, 1996). Na Ramirez, consideram-se valores aceitáveis de histamina os inferiores a 50 ppm. Como se pode observar na tabela 16, apenas uma amostra apresentou um valor superior ao aceitável (54 ppm), e outra apresentou um valor próximo (42,8 ppm).

Assim, as 4 horas que o peixe esteve à temperatura ambiente não foram suficientes para que se formasse histamina em demasia, mas houve uma amostra em que o valor foi excedido.

3.3.7 Congelação em salmoura- experiência 2

Proporcionaram-se as melhores condições de congelação a um cesto de sardinha, elaborou-se um gráfico que mostra a variação da temperatura durante a congelação e o seu armazenamento durante 24 horas e avaliou-se esse cesto antes de congelar. Uma semana depois avaliou-se novamente esse peixe depois de descongelar.



Figura 55 - Cesto de sardinha com gelo antes de congelar.

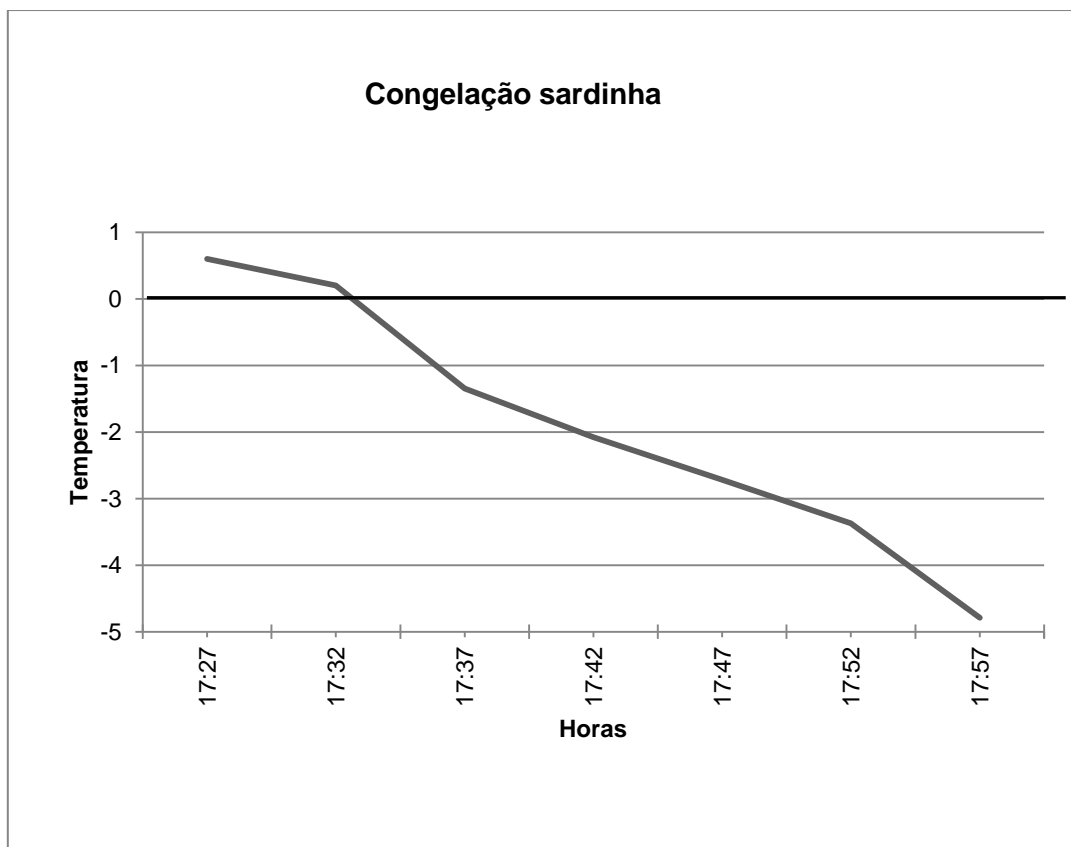


Gráfico 51 - Variação da temperatura no centro de uma sardinha congelada em salmoura em ótimas condições.

O cesto de sardinha entrou no tanque de congelação à temperatura de 0,6 °C, e saiu aproximadamente à temperatura de -5 °C.

A tabela seguinte (tabela 10) mostra a avaliação feita antes de congelar a sardinha.

Tabela 10 - Tabela de avaliação da qualidade e frescura da sardinha (em gelo) antes de ser congelada.

TABELA DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E FRESCURA DA SARDINHA		
Atributos de qualidade	Características	Pontos de demérito
ASPETO GERAL		
Pele	Iridiscente; brilhante	0
	Menos brilhante	1
	Baça	2
Firmeza da carne	Firme; elástica	0
	Firme	1
	Ligeiramente mole	2
OLHOS		
Córnea	Límpida; transparente	0
	Ligeiramente ensanguentada	1
	Ensanguentada	2
Pupila	Preta; circular	0
	Preta; um pouco distorcida	1
Forma	Ligeiramente convexa	0
	Achatada	1
	Côncava	2
OPÉRCULOS		
Sufusões hemorrágicas	Pequenas manchas (0-10%)	0
	Algumas manchas (10-50%)	1
	Forte presença (>50%)	2
BRÂNQUIAS		
Cor	Vermelha escura	0
	Vermelha acastanhada	1
	Castanha (descoradas no bordo)	2
Cheiro	Algas; fresco	0
	Metálico; neutro	1
	Ligeiramente rançoso	2
	Rançoso	3
ABDÓMEN		
Parede abdominal	Firme; intacta	0
	Ligeiramente mole mas intacta	1
	Mole; com marcas; roturada	2

Na avaliação da sardinha antes de ser congelada, e que esteve em gelo até entrar no tanque, foi atribuído um ponto de demérito.

Tabela 11 - Tabela de avaliação da qualidade e frescura da sardinha (congelada em salmoura nas melhores condições) descongelada após uma semana de armazenamento na câmara de congelação.

TABELA DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E FRESCURA DA SARDINHA		
Atributos de qualidade	Características	Pontos de demérito
ASPETO GERAL		
Pele	Iridiscente; brilhante	0
	Menos brilhante	1
	Baça	2
Firmeza da carne	Firme; elástica	0
	Firme	1
	Ligeiramente mole	2
OLHOS		
Córnea	Límpida; transparente	0
	Ligeiramente ensanguentada	1
	Ensanguentada	2
Pupila	Preta; circular	0
	Preta; um pouco distorcida	1
Forma	Ligeiramente convexa	0
	Achatada	1
	Côncava	2
OPÉRCULOS		
Sufusões hemorrágicas	Pequenas manchas (0-10%)	0
	Algumas manchas (10-50%)	1
	Forte presença (>50%)	2
BRÂNQUIAS		
Cor	Vermelha escura	0
	Vermelha acastanhada	1
	Castanha (descoradas no bordo)	2
Cheiro	Algas; fresco	0
	Metálico; neutro	1
	Ligeiramente rançoso	2
	Rançoso	3
ABDÓMEN		
Parede abdominal	Firme; intacta	0
	Ligeiramente mole mas intacta	1
	Mole; com marcas; roturada	2

Depois de ter sido mantido uma semana armazenado na câmara de congelação, o peixe foi colocado a descongelar e foi novamente avaliado, tendo-lhe sido atribuídos três pontos de demérito.



Figura 56 - Brânquias de uma sardinha (congelada em salmoura em boas condições) descongelada após uma semana de armazenamento na câmara de congelação.

Comparou-se também sardinhas congeladas na experiência 1 com sardinhas congeladas na experiência 2.

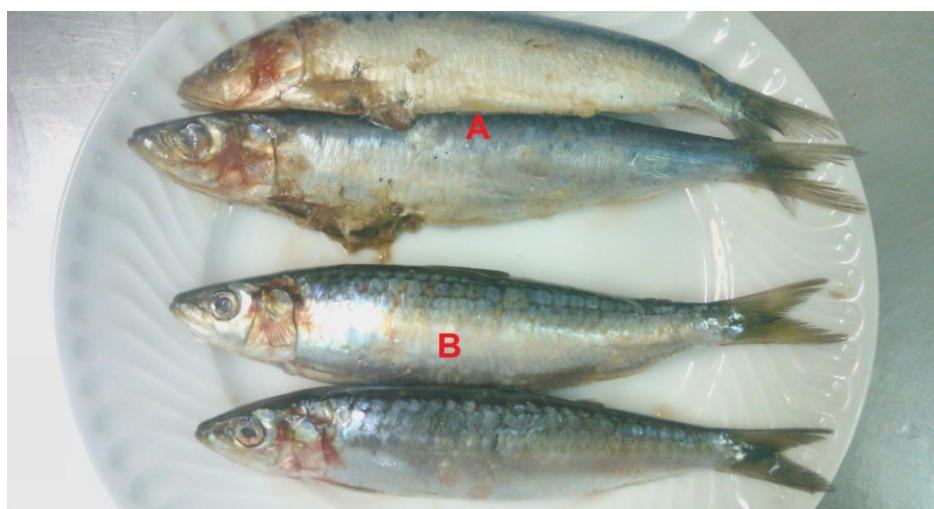


Figura 57 - Comparação entre sardinhas congeladas em salmoura na experiência 1 (B) e sardinhas congeladas em salmoura na experiência 2 (A)



Figura 58- Comparação entre uma sardinha congelada em salmoura na experiência 2 (A) e uma sardinha congelada em salmoura na experiência 1 (B).

Como se verificou que o tempo de armazenagem não influenciava a qualidade do peixe, na experiência 2, usou-se apenas um cesto e foi armazenado apenas durante uma semana, também para evitar desperdiçar recursos.

Na experiência 2, a sardinha foi sempre mantida em gelo antes de congelar e como entrou no tanque a uma temperatura de, aproximadamente, 0 °C, os 35 minutos de congelação foram o bastante para baixar a temperatura do peixe até cerca de -5 °C, a temperatura desejada. Antes da congelação, o peixe foi avaliado e verificou-se que apresentava uma ótima qualidade e frescura, tendo-lhe sido atribuído apenas um ponto de demérito.

Após a congelação, que se concluiu que foi eficiente, uma vez que o peixe saiu do tanque à temperatura desejada, o peixe foi armazenado durante uma semana e posteriormente avaliado.

Concluiu-se que um peixe de boa qualidade, congelado corretamente, manteve a sua boa qualidade. Observaram-se peixes intactos, com poucas hemorragias, as brânquias ainda avermelhadas, a carne firme e sem sinais de rutura.

4. Conclusão

A realização do estágio curricular permite tirar algumas conclusões principais.

Após a realização do estudo da congelação em salmoura, concluiu-se que, comparando as duas situações, um peixe mal congelado (neste caso, um peixe que não atinge a temperatura certa em pouco tempo), vai dar origem a um produto de má qualidade. No caso da indústria conserveira, o peixe é depois transformado. Pode assim afirmar-se que, além do perigo microbiológico e químico (que pode incluir o desenvolvimento de histamina), associado ao facto de um peixe ficar muito tempo à espera para ser congelado (o que implica uma subida de temperatura), um peixe que entre no tanque a uma temperatura muito alta não ficará bem congelado e, além dos perigos anteriores, tem-se ainda um problema de qualidade. Este problema de qualidade poderá trazer problemas de desperdício, uma vez que as funcionárias separam e descartam o peixe de pior qualidade, peixe mais partido ou rebentado, etc. Assim, uma má congelação acarreta também mais prejuízos à empresa.

Pode afirmar-se que, apesar de haver locais mais críticos no interior das câmaras de congelação, a qualidade e a segurança do peixe é mesmo assim assegurada nesses locais.

Uma vez que este estudo das temperaturas abrangeu apenas alguns meses do ano, seria importante que pudesse ser continuado, verificando as temperaturas ao longo de um ano inteiro, de maneira a averiguar se o padrão se repete nos outros meses do ano.

Este estágio foi em tudo positivo, e contribuiu para desenvolver uma melhor capacidade de trabalho e de raciocínio, mesmo em alturas de grande pressão. Foi possível adquirir variados conhecimentos sobre a área das conservas, em particular das conservas de peixe; foi ainda possível melhorar algumas capacidades pessoais como a autonomia e o sentido de responsabilidade, e também aprender a realizar diversas tarefas de uma forma mais rápida e eficiente.

5. Referências

Andrade, Miguel (2013). *Sete conservas de peixe que andam pelo mundo*. Acedido a 10-07-2014 (www.lifestyle.publico.pt)

Barbosa, A. (1941). Sobre a indústria de conservas em Portugal. Lisboa

Baptista, P., Noronha, J., Oliveira, J. e Saraiva, J. (2003). Modelos Genéricos de HACCP. Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Lda. 88.

BERSOT, L. S.; SÃO CLEMENTE, S. C.; SANTOS, N. N., 1996 Avaliação dos teores de histamina em sardinha enlatada (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847). Higiene Alimentar, São Paulo, v. 10, n. 45, p. 38-43.

Brandão, Virgínia (2013) *História das conservas*. Acedido a 03-07-2014 (www.correiogourmand.com.br)

Capont, Francisco (2001) *La conserva y salazón de la sardina*. Pontevedra: Caixanova.

Castro e Melo (2012). *Retrato do sector das conservas portuguesas*. Acedido a 03-07-2014 (www.hipersuper.pt)

Cereser, D. N., Costa, R. M. F., Junior, R. D. O., Silva, R. A. D. e Sperotto, R. V. (2008). Botulismo de origem alimentar. *Ciência Rural*, Santa Maria, 38 (1): 280-287.

Cerqueira, F. N. H. (2003). Aspectos do Movimento Moderno na Arquitectura Conserveira – A Fábrica nº 6 da Algarve Exportador Limitada [dissertação de Mestrado em Teoria da Arquitectura] Universidade Lusíada, Lisboa.

Codex Alimentarius (2004) – Código de práticas para peixe e produtos da pesca. CAC/RCP 52-2003, Rev. 1-2004.

Codex Stan 94-1981. Codex standard for canned sardines and sardine-type products. Tato, I. e Martins, B. (2000). Boas Práticas de Fabrico para a Indústria de Conservas de Peixe. AESBUC.

Comida Congelada - <http://www.comida-congelada.info/>. Acedido a 21-7-14.

Cordeiro, L. M. J. (1989). A indústria conserveira em Matosinhos – exposição de arqueologia industrial. Matosinhos, Câmara Municipal. 48.

Decreto-Lei nº 375/98 de 24 de Novembro relativo às normas sanitárias aplicáveis à produção e comercialização de produtos de pesca.

FAO (1997). Aspectos da qualidade associados ao pescado. www.fao.org. Acedido a 19-07-14.

FAO (2001). *Cold Storage of Frozen Fish*. www.fao.org. Acedido a 10-07-14.

FAO (a) – Fisheries and Aquaculture: <http://www.fao.org/fishery/species/> - *Sardina pilchardus*. Acedido a 15-07-14.

FAO (b) – Fisheries and Aquaculture: <http://www.fao.org/fishery/species/> - *Scomber colias*. Acedido a 15-07-14

FAO (c) – Fisheries and Aquaculture: <http://www.fao.org/fishery/species/> - *Katsuwonus pelamis*. Acedido a 15-07-14.

FAO (d) – Fisheries and Aquaculture: <http://www.fao.org/fishery/species/> - *Gadus morhua*. Acedido a 15-07-14

FAO (1994). *Freezing and refrigerated storage in fisheries*. www.fao.org. Acedido a 10-07-14.

FAO (1988). *Manual on fish canning*. www.fao.org. Acedido a 10-07-14

FAO (2001). *Quick Freezing of Fish- Torry Advisory Note No. 27 (revised)*. www.fao.org. Acedido a 10-07-14

Faria, A. R. (2011). A organização contabilística no sector conserveiro entre o final do século XIX e a primeira metade do século XX: o caso Júdice Fialho, 13, 135–160.

Figueiredo, F. V. e Neto, C.O.L.P. (2001). Implantação do HACCP na indústria de alimentos. *Gestão e Produção*. 8(1): 100 – 111.

Fishbase (a) - <http://www.fishbase.org> – *Sardina pilchardus*. Acedido a 15-07-14.

Fishbase (b) - <http://www.fishbase.org> – *Scomber colias*. Acedido a 15-07-14.

Fishbase (c) - <http://www.fishbase.org> – *Katsuwonus pelamis*. Acedido a 15-07-14.

Fishbase (d) - <http://www.fishbase.org> – *Gadus morhua*. Acedido a 15-07-14.

FAO/WHO Expert Meeting on the Public Health Risks of Histamine and Other Biogenic Amines from Fish and Fishery Products (2012) – Relatório Itália. www.fao.org. Acedido a 19-07-14.

Garrido, Á. (2000). Políticas de abastecimento no segundo pós-guerra: a « Organização das Pescas »**, XXXV(156), 651–694.

Gudjonsdottir, M; Arason, S; Rustad, T . (2011). The effects of pré-salting methods on water distribution and protein denaturation of dry salted and rehydrated cod –A low field NMR study. *Journal of Food Engineering*, Essex, 104: 23-29.

Hilderbrand, K. S. Jr. (1999) - Preparation of Salt Brines for the Fishing Industry. - Oregon Sea Grant.

INE: Estatísticas da Pesca 2012. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Lisboa. Portugal /DGPA. 2013 Estatísticas da Pesca 2012. Lisboa: 101p. *Disponível em:* <<http://www.ine.pt>> Acedido em: 10 de Julho de 2014.

Lima, Leandro., Sem data. PESCADO: MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO. Aproveitamento Agroindustrial de Espécies Aquícolas. Consultado a 12-07-2014

Lyman, William W. (1870) *Improvement in can openers* U.S. Patent 105,346 July 12, 1870.

Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Acedido a 03-07-2014

Monraia, S. C. P., Dias, A. e Brás, N. (2006). Código de Boas Práticas de Conservas de Sardinha e do Tipo sardinha. Lisboa: ALIF – Associação da Indústria Alimentar pelo Frio, D.L. 76.

Neves F, L. A. C. *Resfriamento, congelamento e estocagem de alimentos*. São Paulo: Instituto do Frio, 1991.

Nicolas-François Appert. In Infopédia. Porto: Porto Editora, 2003-2014. [Acedido a 03-07-2014].

Disponível na www: <URL: [http://www.infopedia.pt/\\$nicolas-francois-appert](http://www.infopedia.pt/$nicolas-francois-appert)>.

Nunes, M. L., Batista, I., Cardoso, C., 2007. Aplicação do índice de qualidade (QIM) na avaliação da frescura do pescado. Publicações Avulsas do IPIMAR, 15: 51.

Portal de Segurança Alimentar - <http://www.segurancalimentar.com/>. Acedido a 15-07-14

Prentice-hernández, C. L. M. C. (2003). INFLUÊNCIA SOBRE OS ALIMENTOS, 53–66.

REGULAMENTO (CE) Nº 2406/96 DO CONSELHO de 26 de Novembro de 1996 relativo à fixação de normas comuns de comercialização para certos produtos da pesca.

REGULAMENTO (CE) N.º 852/2004 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 29 de Abril de 2004 relativo à higiene dos géneros alimentícios.

Rocha, Débora (1992) *A conserva do pescado*: apontamentos da disciplina de Indústrias Alimentares.

Serén, M. C. (1995). Matosinhos: monografia do concelho. Matosinhos, Câmara Municipal. 7 vol: 83 pp.

Site oficial da Fábrica de Conservas Ramirez: <http://www.ramirez.pt>; Acedido no dia 12 de Junho de 2014.

Soares, N. (2003). Ramirez: Memórias de cinco gerações = Memories of five generations. Edição bilingue. Ramirez e Companhia. 111.

Tato, F. G. J. (2008). Memória da Indústria Conserveira: De Matosinhos, Leça da Palmeira e Perafita, 1899-2007. Matosinhos: Câmara Municipal. 403.

Trabalho Pesquisa sobre a Produção de Pescado Congelado-
http://www.geocities.ws/rui_biologia/docs/pescadocongelado.htm. Acedido a 24-7-14.

Vários autores (2009). Frozen Food Handling and Merchandising. Frozen Food Handling and Merchandising Alliance.

Vaz-Pires, P. (2013) Livro de apoio da disciplina de *Tecnologia e Qualidade Alimentar*, ICBAS, UP.

WHO: World Health Organization (1997) – Food Safety Issues. “HACCP: Introducing the Hazard Analysis and Critical Control Point System.” WHO/FSF/FOS/97.2.

Anexos

Qualidade e Segurança na Congelação e Manutenção do Peixe

1 perspex Santos	mensal												
1 lanterna	semanal												
1 aparelhagem	mensal												
1 disjuntor	mensal												

 vidro/perpex partido  vidro/perpex estalado área de produto/ingrediente aberto
 vidro/perpex OK  vidro/perpex estalado na área de produto/ingrediente fechado

Legenda
A.R.:

Anexo B

Tabela de avaliação do grau de frescura da sardinha.

Tabela II.6 – Avaliação do grau de frescura da sardinha pelo método do Índice de Qualidade

ATRIBUTOS DE QUALIDADE		DESCRITORES	PONTOS DE DEMÉRITO
Aspecto Geral	Pele	Iriscente, brilhante	0
		Menos brilhante	1
		Baça	2
	Firmeza da carne	Firme, elástica	0
		Firme	1
		Ligeiramente mole	2
Olhos	Córnea	Límpida, transparente	0
		Ligeiramente ensanguentada	1
		Ensanguentada	2
	Pupila	Preta, circular	0
		Preta, um pouco distorcida	1
	Forma	Ligeiramente convexa	0
Achatada		1	
Côncava		2	
Opérculos	Sufusões hemorrágicas	Pequenas manchas (0-10 %)	0
		Algumas manchas (10-50 %)	1
		Forte presença (>50 %)	2
Brânquias	Cor	Vermelha escura	0
		Vermelha acastanhada	1
		Castanha (descoradas no bordo)	2
	Cheiro	Algas, fresco	0
		Metálico, neutro	1
		Ligeiramente rançoso	2
	Rançoso	3	
Abdómen	Parede abdominal	Firme, intacta	0
		Ligeiramente mole, intacta	1
		Mole, com marcas, roturada	2
ÍNDICE DE QUALIDADE (Total de Pontos de Demérito)			0-18

Anexo C

Tabela de avaliação de frescura da cavala.

Table III: QIM scheme for evaluation of Atlantic mackerel freshness.

FRESHNESS QUALITY GRADING SYSTEM FOR ATLANTIC MACKEREL (<i>Scomber scombrus</i>)		
PARAMETER	CHARACTERISTIC	DEMERIT POINTS
GENERAL APPEARANCE		
• <i>Surface appearance</i>	⊕ Strong blue; translucent slime	0
	⊖ Loss of bright colours; pale golden tinge; slime slightly cloudy	1
	⊗ Golden tinge over all body; milky/yellowish slime	2
• <i>Stiffness</i>	⊕ Very tense	0
	⊖ Tense	1
	⊗ Moderately tense	2
	⊘ Flaccid	3
• <i>Flesh firmness</i>	⊕ Very stiff and firm	0
	⊖ Firm	1
	⊗ Fairly soft	2
	⊘ Soft, flaccid	3
EYES		
• <i>Clarity (cornea)</i>	⊕ Clear, translucent	0
	⊖ Less translucent	1
	⊗ Cloudy	2
• <i>Pupil</i>	⊕ Black shiny	0
	⊖ Slightly cloudy	1
	⊗ Cloudy	2
• <i>Cornea</i>	⊕ Protuberant	0
	⊖ Convex	1
	⊗ Flat	2
	⊘ Sunken	3
GILLS		
• <i>Colour</i>	⊕ Uniformly red with blood, slime translucent	0
	⊖ Brownish with slime	1
	⊗ Dark brown, abundant slime	2
• <i>Smell</i>	⊕ Fresh, seaweedy	0
	⊖ Neutral	1
	⊗ Fish	2
	⊘ Ammonia	3
ABDOMEN		
• <i>Postgill (belly-burst)</i>	⊕ Firm	0
	⊖ Slightly soft	1
	⊗ Stretch- marks, soft	2
	⊘ Torn	3
PERITONEUM		
• <i>Adherence</i>	⊕ Adherent	0
	⊖ Fairly adherent	1
	⊗ Torn	2
GUTS		
• <i>Appearance</i>	⊕ Normal and bright	0
	⊖ Slight decomposition and less bright	1
	⊗ Strong decomposition, dull	2
FLESH		
• <i>Texture and colour</i>	⊕ Very firm and fresh bloom, bright	0
	⊖ Less firm, less bright	1
	⊗ Soft, opaque	2
Total demerit points (0-29)		

