

Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

Ana Luísa Reis Ribeiro

Biossegurança na indústria do pescado: um estudo de caso no Estado do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2021

Ana Luísa Reis Ribeiro

Biossegurança na indústria do pescado: um estudo de caso no Estado do Rio de Janeiro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Gestão e Saneamento Ambiental.

Orientadora: Prof^a. PhD. Telma Abdalla de Oliveira Cardoso.

Coorientadora: Prof^a. PhD. Simone Cynamon Cohen.

Rio de Janeiro

2021

Título do trabalho em inglês: **Biosafety in the fishing industry**: a case study in the State of Rio de Janeiro.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 88882.442913/2019-01.

Catálogo na fonte
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde
Biblioteca de Saúde Pública

R484b Ribeiro, Ana Luísa Reis.
Biossegurança na indústria do pescado: um estudo de caso no Estado do Rio de Janeiro / Ana Luísa Reis Ribeiro. -- 2021.
181 f. : il. color. ; graf. ; mapas ; tab.

Orientadora: Telma Abdalla de Oliveira Cardoso.
Coorientadora: Simone Cynamon Cohen.
Dissertação (mestrado) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2021.

1. Indústria Pesqueira. 2. Produtos Pesqueiros. 3. Exposição Ocupacional. 4. Doenças Profissionais. 5. Riscos Ocupacionais.
I. Título.

CDD – 23.ed. – 660.6098153

Ana Luísa Reis Ribeiro

Biossegurança na indústria do pescado: um estudo de caso no Estado do Rio de Janeiro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Gestão e Saneamento Ambiental.

Aprovada em: 28 de maio de 2021.

Banca Examinadora

Prof^ª. Dra. Lúcia Cristina de Paiva Saba
Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Renato da Gama Rosa Costa
Fundação Oswaldo Cruz - Casa de Oswaldo Cruz

Prof^ª. PhD. Simone Cynamon Cohen (Coorientadora)
Fundação Oswaldo Cruz - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Prof^ª. PhD. Telma Abdalla de Oliveira Cardoso (Orientadora)
Fundação Oswaldo Cruz - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Rio de Janeiro

2021

*Dedico este trabalho
aos meus pais,
que sempre apoiaram,
incentivaram e festejaram,
a cada conquista alcançada
ao longo da vida.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

A Deus, pela oportunidade e privilégio que me foi dado em compartilhar tamanha experiência, por me dar coragem e perseverança para concluir este trabalho.

À minha família, especialmente aos meus pais Antônio Américo e Maria Tereza pela força, carinho e incentivo recebidos em todos os momentos da minha vida.

À minha orientadora Dra. Telma Abdalla de Oliveira Cardoso, pela sua disponibilidade, dedicação, paciência, contribuição e ensinamentos. As suas críticas construtivas, reflexões e orientações foram essenciais para elaboração deste trabalho e crescimento profissional.

A minha coorientadora Dra. Simone Cynamon Cohen, pelo carinho, incentivo e contribuições.

A todos os professores da ENSP, pelos ensinamentos e contribuições que foram transmitidas ao longo do curso.

À indústria de pescados pesquisada, pelo consentimento da realização da pesquisa e a sua equipe técnica, pelo apoio sempre presente.

Ao meu amor Ronaldo de Souza Oliveira, pelo companheirismo, encorajamento, carinho e dedicação. "Te amo muito e pra sempre!"

Às amigas da ENSP, Taíssa de Souza e Priscila Vidal, pelo apoio nos momentos difíceis e incentivos sempre presentes. Vocês são especiais e será da ENSP para vida!

À Ana Paula Chein Bueno de Azevedo, pela ajuda, ensinamentos e contribuições realizadas ao longo deste trabalho.

À Denise Lima, pelo incentivo antes e durante a realização do mestrado.

Ao Luís Sauchay Romero e a Desideria Lima Calleja, pela amizade, apoio e auxílio nas horas difíceis.

Enfim todas as pessoas que apoiaram, incentivaram e torceram por mim durante essa jornada.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

Muito obrigada!

O que eu faço   uma gota no meio de um oceano. Mas sem ela, o oceano será menor.

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

A indústria de processamento de pescados é um setor em expansão em todo mundo, pela demanda crescente de seus produtos e subprodutos. Para os seus produtos serem atrativos e competitivos aos consumidores, o setor deve implementar padrões de qualidade. Este quadro, de implementação da lógica capitalista no setor, onde há superexploração do trabalho, exige uma alta produtividade, em face de custos baixos, detrimento das condições de trabalho e de adoecimento dos trabalhadores. A industrialização do pescado refere-se ao pescado que sofre algum processo de manipulação (como evisceração ou filetagem) e preservação. Para tanto, necessita de um modo geral, de um sistema de refrigeração e congelamento; utensílios para armazenagem; ferramentas e equipamentos de cortes; máquinas para embalagem dos produtos; local para recepção, lavagem, processamento, armazenamento e expedição dos produtos e seus derivados. Para os processos de produção utilizados há a necessidade do emprego constante de água e frio, além de atenção e esforço dos trabalhadores. O desenvolvimento destas atividades, podem expor os trabalhadores a riscos, que em função de sua natureza, concentração, intensidade e tempo de exposição, podem desencadear danos à integridade física ou doenças ocupacionais. Este trabalho enfatiza tais questões a partir de revisões da literatura, além de estar fundamentado em um estudo realizado junto a uma empresa de processamento de pescado, em Macaé, Rio de Janeiro. O estudo compreendeu o levantamento e análise dos processos e fluxos de trabalho, realizado através de um roteiro observacional, baseado nas legislações pertinentes ao setor. Proporcionou a identificação dos riscos ambientais aos quais os trabalhadores estão sujeitos, bem como a descrição dos aspectos físico-ambientais, sob olhar da Biossegurança. Desta forma, o estudo contribui para geração de conhecimento sobre a indústria de processamento de pescados, uma vez que existem poucos estudos que abordam a organização do trabalho, levantamento dos riscos e descrição do processo de trabalho neste setor. A revisão da literatura sobre as principais doenças ocupacionais relacionadas ao desempenho das atividades da indústria de processamento de pescado permitiu a identificação das principais doenças ocupacionais, sintomas e queixas de saúde que podem acometer os trabalhadores. Dentre elas destacam-se a possibilidade de ocorrência de asma ocupacional, os distúrbios musculoesqueléticos, as urticárias e dermatite de contato. Este trabalho revela que a avaliação de risco, com o reconhecimento e a compreensão dos riscos é de extrema relevância para a conscientização dos trabalhadores, no sentido de prevenir a exposição desnecessária aos riscos. Este processo

possibilitará a adoção de medidas de prevenção, minimização e controle dos riscos existentes, com intuito de preservar a saúde dos trabalhadores e demais impactos, seja à sociedade ou ao meio ambiente.

Palavras-chave: Indústria pesqueira, Produtos pesqueiros, Exposição a agentes biológicos, Doenças profissionais, Riscos ocupacionais.

ABSTRACT

The fish processing industry is a globally expanding sector due to the growing demand for its products and by-products. The sector must implement quality standards to ensure the attractiveness and competitiveness of its products to consumers. Implementing the capitalist rationale in the sector burdened by work overexploitation requires high productivity in the face of low costs, poor working conditions, and workers' illnesses. Fish processing refers to fish undergoing some handling (such as evisceration or filleting) and preservation process. As a result, it generally requires a refrigeration and freezing system; storage utensils; cutting tools and equipment; machines for packaging products; a place for receiving, washing, processing, storing, and shipping products and their by-products. Constant use of water and cold is required besides the attention and effort of workers for the production processes employed. The development of these activities can expose workers to risks, which, depending on their nature, concentration, intensity, and time of exposure, can harm physical integrity or trigger occupational diseases. This work emphasizes these issues based on literature reviews and is nested in a study conducted at a fish processing company in Macaé, Rio de Janeiro, Brazil. The study comprised the survey and analysis of processes and workflows carried out through an observational roadmap based on legislation relevant to the sector. It identified the environmental risks to which the workers are subjected and described the physical-environmental aspects from the perspective of Biosafety. Thus, this study generates knowledge about the fish processing industry since few studies address the organization of work, risk assessment, and description of the work process in this sector. The literature review on the primary occupational diseases related to the performance of activities in the fish processing industry identified the primary occupational diseases, symptoms, and health complaints affecting workers, mainly occupational asthma, musculoskeletal disorders, urticaria, and contact dermatitis. This work reveals that risk assessment and the recognition and understanding of risks are critical to sensitize workers to prevent unnecessary exposure to risks. This process will enable the adoption of measures to prevent, minimize, and control existing risks, preserve workers' health and other impacts to society or the environment.

Keywords: Fishing industry, Fishery products, Exposure to biological agents, Occupational diseases, Occupational hazards.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Evolução do mercado e do consumo mundial do pescado no período de 1950 até 2018.....	22
Figura 2 -	Evolução do mercado mundial da pesca e aquicultura no período de 1950 até 2018.....	23
Figura 3 -	Distribuição espacial das indústrias de pescado no Brasil, 2006 – 2007.....	43
Figura 4 -	Fluxograma com a descrição das etapas do processamento de camarão.....	81
Figura 5 -	Fluxograma com a descrição das etapas do processamento do peixe.....	82
Figura 6 -	Frequência dos riscos ambientais observados na indústria em Macaé.....	111
Figura 7 -	Publicações identificadas nas bases de dados.....	127
Figura 8 -	Problemas de saúde referenciados nos artigos da amostra síntese.....	128
Figura 9 -	Frequência das principais queixas e/ou sintomas referenciados na literatura.....	137
Quadro 1 -	Listagem das Normas Regulamentadoras.....	71
Quadro 2 -	Leis nacionais aplicadas ao setor de beneficiamento de pescado no requisito relacionado às condições ambientais e ocupacionais.....	89
Quadro 3 -	Aspectos físicos e ambientais do setor de produção.....	91
Quadro 4 -	Riscos ambientais identificados na indústria de beneficiamento de pescado em Macaé.....	110
Quadro 5 -	Problemas de saúde identificados.....	129
Quadro 6 -	Principais queixas e/ou sintomas identificados.....	136
Quadro 7 -	Principais queixas e/ou sintomas por tipo de indústria de processamento de pescado.....	138

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição das indústrias de pescados no Brasil com Serviços de Inspeção Federal (SIF) ou Estadual (SIE), 2006 - 2007.....	44
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
AR	Avaliação de Risco
BPF	Boas Práticas de Fabricação
BVS	Biblioteca Virtual da Saúde
CAPS	Caixa de Aposentadoria e Pensão dos Ferroviários
CBD	Convenção sobre a Diversidade Biológica ou Biodiversidade
CBS	Comissão de Biossegurança em Saúde
CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CF	Constituição Federal
CINAHL	<i>Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature</i>
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTNBIO	Comissão Técnica Nacional de Biossegurança
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DCA	Dermatite de Contato Alérgica
DCI	Dermatite de Contato Irritativa
DCP	Dermatite de Contato a Proteínas
DDT	Dicloro-Difenil-Tricloroetano
DECS	Descritores em Ciências da Saúde
DNT	Departamento Nacional do Trabalho
DORT	Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho
DPA	Departamento de Pesca e Aquicultura
DRT	Doenças Relacionadas ao Trabalho
ENIT	Escola Nacional da Inspeção do Trabalho
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>

FISET	Fundo de Investimento Setorial
HEPA	<i>High Efficiency Particulate Air</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
LER	Lesões por Esforços Repetitivos
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MeSH	<i>Medical Subject Headings</i>
MPA	Ministério da Pesca e Aquicultura
MS	Ministério da Saúde
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NAGase	N-acetyl-glucosaminidase
NB	Nível de Biossegurança
NLM	<i>National Library of Medicine</i>
NR	Norma Regulamentadora
OGM	Organismos Geneticamente Modificados
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PNB	Política Nacional de Biossegurança
POA	Produtos de Origem Animal
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
RDC	Resolução de Diretora Colegiada
RIISPOA	Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SCIELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SEAP	Secretaria Especial da Aquicultura e Pesca
SESMT	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SIM	Serviço de Inspeção Municipal

SISBI	Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal
SISLEGIS	Sistema de Consulta à Legislação
SIT	Subsecretaria de Inspeção do Trabalho
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SOFIA	<i>State of World Fisheries and Aquaculture</i>
SS	Sólidos em Suspensão
STC	Síndrome de Túnel do Carpo
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUDEPE	Superintendência do Desenvolvimento da Pesca
SUS	Sistema Único de Saúde
VCI	Vibração de Corpo Inteiro
VMB	Vibração por meio de Mãos e Braços
ZEE	Zona Econômica Exclusiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1	INDÚSTRIA PESQUEIRA.....	21
2.1.1	A industrialização da atividade pesqueira.....	27
2.1.2	Indústria de Pescado no Brasil.....	33
2.1.2.1	Normas de inspeção na indústria de pescado nacional.....	39
2.2	BIOSSEGURANÇA: UMA REFLEXÃO SOBRE RISCO.....	48
2.2.1.	Risco.....	52
2.3	RELAÇÃO SAÚDE-TRABALHO-DOENÇA.....	62
2.3.1	Normas brasileiras na área de Segurança do trabalho.....	69
3	OBJETIVOS.....	73
3.1	OBJETIVO GERAL.....	73
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	73
4	METODOLOGIA.....	74
4.1	COLETA DE INFORMAÇÕES.....	74
4.1.1	Pesquisa documental direcionada à Biossegurança.....	74
4.1.2	Revisão bibliográfica direcionada às doenças ocupacionais.....	76
4.1.3	Estudo de caso.....	77
4.2	ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES.....	77
4.3	ASPECTOS ÉTICOS.....	78
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	79
5.1	PROCESSOS E FLUXOS DE TRABALHO.....	81
5.2	ASPECTOS FÍSICOS AMBIENTAIS.....	88
5.3	RISCOS AMBIENTAIS.....	108
5.3.1	Problemas de saúde na indústria de processamento de pescado.....	126
5.3.2	Principais queixas/sintomas entre os trabalhadores da indústria de beneficiamento de pescado.....	136
6	CONCLUSÃO.....	143
	REFERÊNCIAS.....	146
	APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA DE INFORMAÇÕES.....	176

APÊNDICE B - INFORMAÇÕES GERAIS DOS ESTUDOS ANALISADOS NA AMOSTRA SÍNTESE, DE 1995 A 2018.....	178
---	------------

1. INTRODUÇÃO:

No Brasil, encontra-se uma das maiores faixas litorâneas do mundo, com 8.500 km de costa e seus ecossistemas costeiros estão entre os mais diversificados e produtivos (RIBEIRO, 2007). A Zona Econômica Exclusiva (ZEE) brasileira, que vai da linha da costa até 200 milhas, onde os estados têm o direito de explorar os recursos biológicos e minerais, totaliza 4,3 milhões de km². Além disto, o Brasil possui ainda 12% da água doce disponível do planeta; grande volume d'água represado em reservatórios e de água subterrânea; 5 milhões de hectares de terras alagadas; 2,5 milhões de hectares de área estuarina e 1 milhão de hectares apropriado para carcinicultura marinha (XIMENES; VIDAL, 2018).

A atividade pesqueira captura o pescado em águas oceânicas, em águas de interiores doces ou águas de interiores salobras (SOARES; GONÇALVES, 2012).

Segundo a FAO (2020) a pesca e a aquicultura mundial em 2018 forneceram cerca de 179 milhões de toneladas de pescado, com consumo *per capita* recorde de 20,5 kg em 2018. No Brasil, o consumo *per capita* de pescado no país em 2011 foi de 11,1 kg/hab/ano, com crescimento de 10,9% em relação ao ano anterior (BRABO *et al.*, 2016).

O termo pescado compreende os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e os mamíferos de água doce ou salgada, usados na alimentação humana (BRASIL, 1952) e adquiridos através da pesca e aquicultura (BRASIL, 2009).

Os produtos pesqueiros representam uma importante fonte alimentar para as populações humanas, com elevado valor nutricional (ALMEIDA; FRANCO, 2006; SOARES; GONÇALVES, 2012) e estes produtos e seus subprodutos são extremamente susceptíveis a deterioração (MELO *et al.*, 2011), portanto, perpassam por inspeção e por fiscalização sanitária e industrial em todo território nacional (BRASIL, 2017a).

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) estabelece em seus artigos, requisitos para todos os outros produtos de origem animal (POA) e na área de pescado, apontam-se regras para manipulação, distribuição e industrialização dos produtos pesqueiros, que não podem ser destinados à venda direta ao consumidor sem que haja prévia fiscalização industrial e sanitária (BRASIL, 2017a).

A cadeia produtiva dos produtos pesqueiros envolve desde a captura, o beneficiamento e a distribuição dos produtos e de seus derivados, e inclui-se neste último item, a comercialização dos produtos provenientes da pesca (SANTOS *et al.*, 2015).

O modo de produção evoluiu ao longo dos anos e a industrialização do setor pesqueiro, resultou na aplicação de novas tecnologias e modificações no setor produtivo, com

reflexos nas relações de produção (DIEGUES, 1983). A atividade pesqueira brasileira é considerada uma atividade econômica e desde a década de 1960, está ligada à indústria, através de incentivos fiscais do governo objetivando o mercado externo (GIULIETTI; ASSUMPCÃO, 1995).

Os produtos pesqueiros são transformados dentro da indústria de processamento de pescado, onde são empregadas técnicas, processos e tecnologias de acordo com o produto final e matéria-prima utilizada (JEEBHAY; LOPATA, 2012; SYRON *et al.*, 2018). O setor de transformação engloba as atividades de corte, filetagem, salga, secagem, defumação, cozimento, congelamento e enlatamento de matéria-prima (OGAWA; MAIA, 1999).

O aumento na demanda de peixes e frutos do mar ao redor do mundo proporcionou a elevação da concorrência no setor alimentício (JULIÃO, 2010), em detrimento das condições de trabalho e diminuição dos custos na produção, efeito da lógica capitalista, reconhecida como mais-valia (PREVITALI; FAGIANI, 2014).

As alterações no modo de produção e organização do trabalho pelo emprego de novas tecnologias, foi viabilizada através de um custo social elevado, com deterioração e flexibilização do trabalho (LARA, 2011; SILVA; BERNARDO, 2018) bem como nos direitos dos trabalhadores, além da degradação das "forças produtivas da natureza" através da sobrepesca e da poluição das águas (DIEGUES, 1983).

Segundo Julião (2010), situações relacionadas ao processo ou ao local de trabalho, que podem afetar a saúde, segurança e bem-estar dos trabalhadores, são chamados de riscos ambientais. Estes riscos podem afetar também o funcionamento da empresa, podendo levar à interrupção temporária das atividades e gerar a morte dos trabalhadores.

Os riscos ambientais relacionam-se e dependem de algumas circunstâncias, tais como o tempo de exposição ao agente, das práticas implementadas na empresa, dos costumes laborais e a susceptibilidade individual do trabalhador (ALMEIDA; TORRES; SANTOS, 2012).

De acordo com Porto (2000), risco pode ser compreendido como:

[...] toda e qualquer possibilidade de algum elemento ou circunstância existente num dado processo e ambiente de trabalho possa causar danos à saúde, seja através de acidentes, doenças ou do sofrimento dos trabalhadores, ou ainda através da poluição ambiental (p.8).

As doenças relacionadas ao trabalho (DRT) respondem por uma taxa elevada de morbidades nos indivíduos da classe trabalhadora. As DRT podem acarretar uma

incapacidade laborativa ou até mesmo a morte dos indivíduos, apesar de ser caracterizada como doenças evitáveis (SOUZA *et al.*, 2008).

A Biossegurança contribui para a prevenção, minimização ou eliminação dos riscos relacionados às atividades laborais, com vistas à preservação da saúde dos seres humanos e animais, e do meio ambiente e seus recursos naturais. Além disto, a Biossegurança corrobora também com a manutenção da qualidade dos trabalhos desenvolvidos por uma empresa (SANGIONI *et al.*, 2013).

A prevenção é a base da Biossegurança (NEVES *et al.*, 2007), que pode ser entendida como:

A lógica da prevenção é orientada em função de não ser possível asseverar quais as consequências de iniciar um determinado ato, prosseguir com ele ou suprimi-lo. Quando uma atividade tem a chance de prejudicar a saúde humana, animal e/ou o meio ambiente, uma postura cautelosa deve ser adotada antecipadamente, mesmo que a extensão total do possível dano ainda não tenha sido determinada [...] (ROCHA, CARDOSO, 2013, p.39).

Pereira *et al.* (2010) ressaltam que as ações e as medidas de Biossegurança não se restringem apenas às atividades desenvolvidas na área de saúde, é uma prática que beneficia a coletividade e por esta razão devem ser empregadas em qualquer tipo de empresa e em seus diferentes ciclos de produção.

Dentre as ferramentas da Biossegurança para o planejamento das ações de orientação à tomada de decisão para a prevenção e controle dos riscos, está a avaliação de risco (AR) (COSTA *et al.*, 2011; FREITAS, 2002).

A AR tem o objetivo de identificar e caracterizar os agentes e fatores que possam gerar risco, avaliar a exposição a eles e caracterizar os efeitos dos riscos existentes no ambiente que são realizadas pelas tarefas laborais (COSTA *et al.*, 2011).

O reconhecimento daquilo que constitui um risco depende do contexto em que o mesmo se insere e envolve diferentes conhecimentos e processos. Cada risco tem suas próprias características, apresentando maior ou menor grau de intensidade e/ou gravidade a partir de conjunturas mais ou menos favoráveis a sua verificação [...] (ROCHA, CARDOSO, 2013, p.39).

A AR aplica-se nas empresas de maneira contínua realizando-se avaliações periódicas dos procedimentos ou quando surgem novas condutas, processos ou equipamentos (PORTO, 2000). Desta forma, ao considerar a importância desta análise pretende-se evitar a exposição aos agentes de risco e minimizar a probabilidade de contaminação, adoecimento dos trabalhadores e de acidentes do trabalho; e por consequência, pretende-se proporcionar aos

trabalhadores, qualidade de vida e proteção contra os fatores de risco dentro do ambiente laboral (MARRA *et al.*, 2017).

A avaliação de riscos em um processo produtivo é a base para elaboração de um programa ou sistema de gerenciamento de riscos ocupacionais, possibilitando a prevenção, controle, redução ou eliminação dos riscos inerentes às atividades que possam afetar a saúde dos homens, dos animais, dos vegetais e comprometer o meio ambiente (BRASIL, 2006c). Portanto, faz-se necessário dispor de informações a respeito dos riscos envolvidos em todas as etapas do processo produtivo em uma fábrica de processamento de pescado, para que possa facilitar o gerenciamento dos riscos de maneira pró-ativa integrando aos vários sistemas de gestão na prevenção de acidentes.

O desenvolvimento do trabalho auxiliará na compreensão de como a relação entre os aspectos físico-ambientais, fluxos e processos de trabalhos existentes na indústria de processamento de pescado, podem contribuir na geração de riscos que possam levar ao adoecimento ou ao surgimento de acidentes no trabalho, sob o enfoque da Biossegurança.

O capítulo 2 apresenta o referencial teórico utilizado como base de conhecimento para o desenvolvimento do trabalho. Este Capítulo foi dividido em partes. A primeira delas apresenta um panorama a respeito da indústria pesqueira, abordando aspectos relacionados à industrialização, *status* brasileiro no contexto econômico internacional e depois uma breve exposição das normas de inspeção brasileira, destacando-se aspectos relevantes para a segurança dos trabalhadores, à sociedade e ao meio ambiente. A segunda parte é dedicada à Biossegurança, apresentando alguns de seus conceitos e princípios. Pela relevância do tema, são apresentados os tipos de riscos e os aspectos a serem considerados na avaliação de risco. Além da classificação dos agentes biológicos, níveis de Biossegurança, uma vez que durante o processamento do pescado, os trabalhadores entram em contato com materiais biológicos. A terceira parte aborda alguns aspectos relacionados ao contexto da relação saúde e trabalho, discutindo sobre como as condições e processos de trabalho podem gerar riscos e adoecimentos. Ainda neste Capítulo é apresentado um breve panorama da evolução da legislação brasileira desta área e de suas normas.

Os capítulos 3, 4 e 5 são dedicados ao estudo realizado em uma empresa de processamento de pescado em Macaé. Este estudo teve como objetivo identificar os riscos aos quais os trabalhadores da indústria estão sujeitos. A captura das informações ocorreu por meio da observação dos processos e fluxos de trabalho e dos agentes de risco ambientais presentes; utilizando-se um roteiro observacional. Para a análise das informações coletadas foi necessário proceder a uma pesquisa documental, para o levantamento das exigências legais,

que contemplem aspectos relacionados ao campo de Biossegurança, saúde e segurança do trabalho; e que devam ser cumpridas pela indústria de beneficiamento de pescado. Foi feito também um estudo de revisão bibliográfica no sentido de identificar as queixas e sintomas das principais doenças ocupacionais que possam acometer os trabalhadores da indústria de beneficiamento de pescado. A partir deste estudo e da identificação dos agentes de riscos ambientais identificados na empresa foi possível o entendimento sobre os riscos e agressões que esta atividade impõe à saúde destes trabalhadores, bem como, estabelecer a seguir medidas de Biossegurança com vistas a prevenir e erradicar suas causas e/ou minimizar seus efeitos.

No último capítulo (Capítulo 6), encontra-se a conclusão do trabalho. Neste momento, foram destacados vários pontos observados durante a análise do estudo de caso e das revisões bibliográficas (legislações e artigos científicos), para em seguida realizar as considerações finais a respeito dos riscos que o setor impõe aos trabalhadores da indústria de processamento de pescado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO:

2.1. INDÚSTRIA PESQUEIRA:

A pesca é uma atividade econômica definida como a extração de organismos aquáticos do meio ambiente natural (CARVALHO *et al.*, 2014). Este modo de produção é provavelmente mais antigo do que a agricultura e a pecuária (NOMURA, 2010) e fornece alimento aos seres humanos, desde os primórdios da humanidade (OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2000).

A atividade pesqueira é ainda hoje uma atividade econômica muito importante em todo o mundo. Sua finalidade principal é de subsistência, porém gera outras atividades econômicas indiretas como a fabricação de equipamentos de pesca, a construção e a manutenção dos barcos, o transporte, o armazenamento, a transformação e a venda dos produtos provenientes da pesca (PAES, 2002; RIOS; REGO; PENA, 2011).

No contexto econômico e social, a atividade pesqueira é um setor de grande importância, pelo fornecimento de alimento, geração de empregos e renda para a população, principalmente para as pequenas comunidades situadas nas regiões litorâneas. Estas populações aproveitam os recursos pesqueiros da localidade (AMARAL *et al.*, 2017), que podem ser de origem animal ou vegetal (BRASIL, 2009).

Todo animal, que vive normalmente em água doce ou salgada, e utilizado para a alimentação, é definido como pescado. Compreende: peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis e mamíferos, além das algas (BRASIL, 2007a).

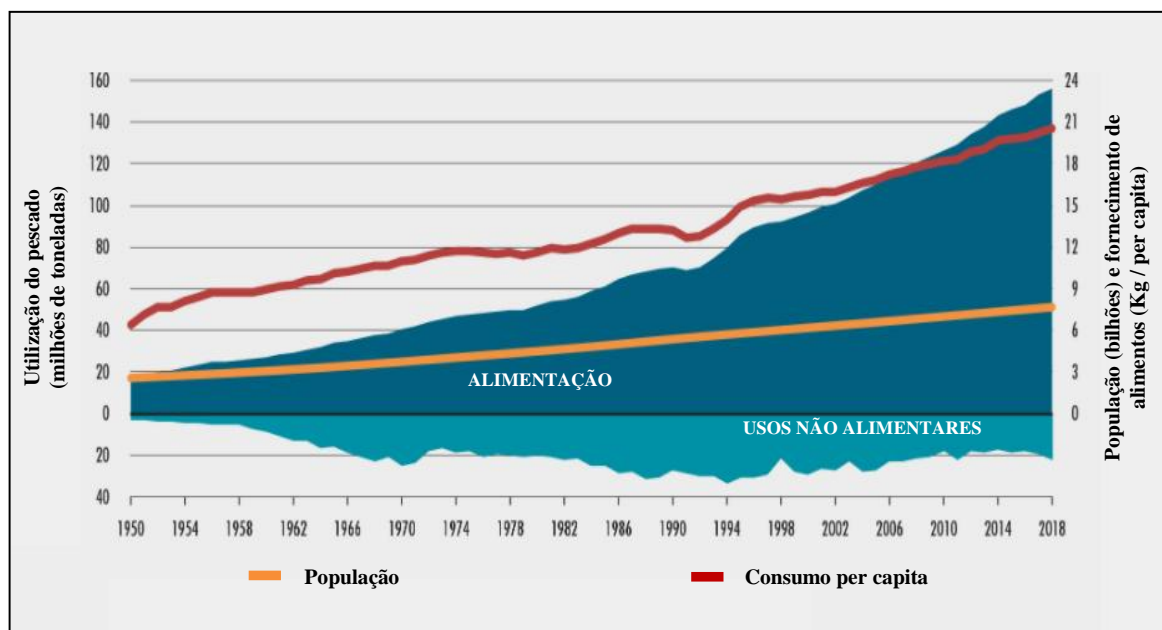
A produção do pescado pode advir de duas maneiras, a pesca extrativista e a aquicultura. A pesca extrativista é aquela voltada para a captura de recursos pesqueiros marinhos, continentais e estuarinos¹. Já aquicultura é a atividade que corresponde ao cultivo de organismos aquáticos marinhos ou dulcícolas (FARIAS; FARIAS, 2018), como os peixes, os moluscos, os crustáceos e outros espécimes de origem aquática (FLORES; PEDROZA FILHO, 2013).

Segundo o Relatório da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) que analisa o estado da pesca e da aquicultura mundial (*State of World Fisheries and Aquaculture - SOFIA*), a produção global de pescado no ano de 2018 atingiu o patamar de

¹É o local onde ocorre a mistura das águas dos rios com a do mar. Caracteriza-se por ser um ambiente dinâmico e de grande produtividade, portanto, é uma região que ocorre alimentação, reprodução e abrigo de várias espécies de animais (RIBEIRO, 2007).

aproximadamente 179 milhões de toneladas, dos quais 88% (156 milhões de toneladas) foram destinados ao consumo humano direto, o que equivale a um abastecimento anual estimado de 20,5kg *per capita*. Os 12% restantes (22 milhões de toneladas) foram destinados a usos não alimentares, principalmente à fabricação de subprodutos do pescado, como a farinha e do óleo de peixe. A Figura 1 demonstra a evolução do mercado e consumo mundial de pescado (FAO, 2020).

Figura 1 – Evolução do mercado e do consumo mundial do pescado no período de 1950 até 2018.



Fonte: adaptado de FAO, 2020.

Nota: Os dados excluem os mamíferos aquáticos, crocodilos, jacarés, algas e outras plantas aquáticas.

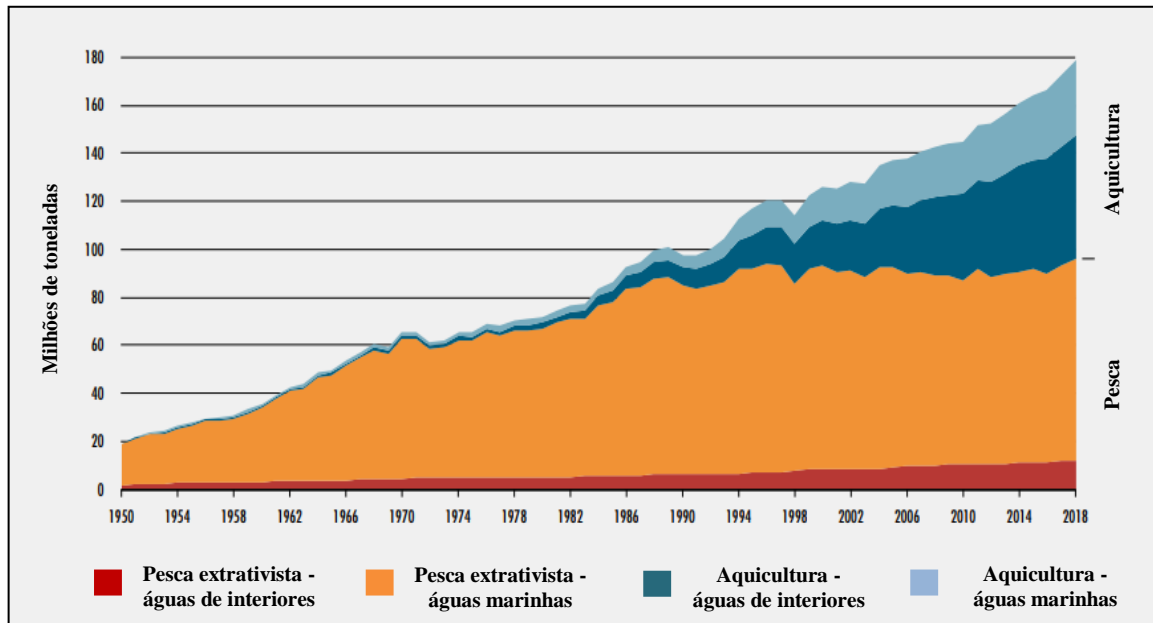
A China é o principal produtor e exportador de pescados desde 2002, e no ano de 2011 tornou-se o terceiro maior importador em valor. A pesca chinesa foi responsável por 15% das capturas globais e representa um valor maior do que a produção da Noruega (segundo maior exportador) e Vietnã (terceiro maior exportador). Em quarto lugar na exportação de pescado está Índia, seguida pelo Chile e depois pela Tailândia (FAO, 2020).

Os dados lançados no SOFIA em 2020 revelaram que do total de pescados consumidos no mundo, são provenientes da pesca extrativista e da aquicultura, representando respectivamente, 54% e 46% do total produzido (FAO, 2020).

Em toneladas, a pesca por captura foi estimada em 96,4 milhões de toneladas, com 84,4 milhões de toneladas de origem marinha e 12,0 milhões de toneladas provenientes de águas de interiores. A aquicultura representou 82,1 milhões de toneladas, com 51,3 milhões

de toneladas procedentes de águas interiores e 30,8 milhões de toneladas oriundas de águas marinhas (Figura 2) (FAO, 2020).

Figura 2 – Evolução do mercado mundial da pesca e aquicultura no período de 1950 até 2018.



Fonte: adaptado de FAO, 2020.

Nota: Os dados excluem os mamíferos aquáticos, crocodilos, jacarés, algas e outras plantas aquáticas.

Apesar das toneladas de pescados comercializados, o setor vem passando por transformações. Houve uma desaceleração da pesca extrativista de águas marinhas ao longo dos anos e uma intensificação da aquicultura. A atividade aquícola permitiu o crescimento sustentável do setor (AMARAL *et al.*, 2017; SCHULTER; VIEIRA FILHO, 2017) e no ano de 2018, produziu principalmente espécimes de peixes (54,3 milhões de toneladas), moluscos (17,7 milhões de toneladas), especialmente os bivalves, crustáceos (9,4 milhões de toneladas), invertebrados marinhos (435 400 toneladas), tartarugas aquáticas (370 000 toneladas) e rãs (131 300 toneladas) (FAO, 2020).

A piscicultura (criação de peixes) é um setor em evolução no Brasil. O país possui um clima favorável, um vasto território constituído de uma zona costeira de mais de 8.000km, detém 13% da água doce renovável do planeta, que encontra-se represada em barragens e que pode ser usada pela aquicultura (ROCHA *et al.*, 2013). O setor produziu 722.560 toneladas de peixes em 2018, com crescimento de 4,5% sobre as 691.700 toneladas do ano anterior (PEIXE BR, 2019).

Dados efetivos sobre o panorama da produção pesqueira no Brasil, ainda são escassos, devido a ausência de publicações sobre o assunto. No último boletim estatístico da pesca e

aquicultura disponibilizado no ano de 2011, a produção de pescado nacional contribuiu com apenas 0,75% (1.264.765 t) da produção mundial de pescado (cerca de 65 milhões de toneladas no ano de 2010), e ocupou o 19º lugar no *ranking* geral dos maiores produtores de pescado do mundo (BRASIL, 2011a).

A captura do pescado acontece de modo artesanal ou em escala industrial. A pesca artesanal é definida como pesca de pequena escala, onde é aproveitada a mão de obra familiar, com envolvimento de barcos de pequeno porte e emprego de técnicas simples, praticada normalmente por pescadores locais, com finalidade de subsistência ou comercialização em pequena escala. Na captura realizada em escala industrial ou em larga escala, as tecnologias utilizadas são sofisticadas e com amplo suporte tecnológico. Este setor é responsável pelo fornecimento de matéria-prima para as indústrias dos centros de distribuição de alimentos (BONFIM; SANTOS; DI BENEDITTO, 2017; ISAAC *et al.*, 2015; NASCIMENTO *et al.*, 2015; SILVA; TAVARES-NETO; RÊGO, 2016).

Por sua vez, a indústria alimentícia busca a popularização e ampliação do consumo dos produtos da pesca, além da agregação de valor e melhora na rentabilidade das empresas. A aplicação de tecnologias na fabricação de produtos facilita a comercialização, melhora a qualidade e eleva a vida útil do produto. Como resultado, obtêm-se uma variedade de produtos alimentícios derivados do pescado (AMARAL *et al.*, 2017; BOMBARDELLI; SYPERRECK; SANCHES, 2005).

Quanto à elaboração dos produtos comestíveis, o processo de industrialização pode resultar em produtos de pescado, que é constituído por mais de 50% de pescado ou produtos à base de pescado, aonde a proporção de pescado é inferior à 50% do produto (BRASIL, 2017a).

Dentre os produtos comercializados no mercado, o peixe vendido inteiro e sem vísceras, é o mais procurado. Mas, a variedade de produtos pesqueiros e tecnologias, proporciona a elaboração de produtos sob variadas formas, tais como, filés, postas, salgados, defumados, enlatados, embutidos, reestruturados (nugget, hambúrguer, salsicha e outros produtos) e fermentados (AMARAL *et al.*, 2017; BOMBARDELLI; SYPERRECK; SANCHES, 2005).

Utilizado na alimentação humana, o pescado é uma importante fonte de proteínas, ácidos graxos insaturados e vitaminas, e por ter um baixo teor de gordura, é considerado um alimento mais saudável do que as carnes vermelhas e processadas, que apresentam em sua constituição um alto valor de gordura, sódio e ácidos graxos saturados (BRABO *et al.*, 2016; SCHNEIDER; DURO; ASSUNÇÃO, 2014).

O valor nutricional da carne de pescado se diferencia em sua composição, em função da espécie escolhida, da idade do exemplar, do meio em que vive, da alimentação empregada, da época de captura e do peso do animal. A variação pode atingir a proporção de 64 até 90% em sua composição, cujos valores de proteínas, tem proporção de 8 a 23%, a taxa de gordura varia entre 0,5 a 25%, o nível de resíduos minerais está entre 1 e 2% e os carboidratos possuem valores menores que 1% (ANDRADE; BISPO; DRUZIAN, 2009).

Ao longo do processamento do pescado são geradas quantidades significativas de resíduos sólidos orgânicos, que podem representar até 50% da matéria-prima utilizada na industrialização do pescado. O percentual de resíduo pode variar de acordo com a espécie processada, tecnologia aplicada no processamento do pescado e o produto final desenvolvido (CRIBB; SEIXAS FILHO; MELLO, 2018; FELTES *et al.*, 2010; MELO *et al.*, 2011).

Os resíduos são os subprodutos e sobras do processamento e que apresentam baixo valor comercial. Geralmente, o material é constituído por cabeça, vísceras, nadadeiras, cauda, coluna vertebral, barbatana, escamas e aparas do processamento. Estes resíduos representam uma importante fonte de nutrientes e podem ser aproveitados na fabricação de novos produtos alimentícios e evita-se assim, poluição do meio ambiente e desperdícios de matéria-prima. (CRIBB; SEIXAS FILHO; MELLO, 2018; FELTES *et al.*, 2010; MELO *et al.*, 2011).

Com intuito de evitar o desperdício, os resíduos gerados podem ser aproveitados nas indústrias de óleos, rações, farinha de peixe e outros produtos que apresentem valor comercial (SOARES; GONÇALVES; SOUZA, 2014), como curtimento das peles do pescado. O uso correto e o destino adequado dos resíduos do pescado é uma medida ambientalmente correta, economicamente lucrativa e socialmente responsável (BOMBARDELLI; SYPERRECK; SANCHES, 2005).

Para o gerenciamento correto dos resíduos gerados e transformação desses materiais em subprodutos, a empresa deve conhecer sua cadeia produtiva, implementar tecnologias a partir de um estudo prévio, reconhecer as necessidades do mercado, as legislações aplicáveis ao desenvolvimento de novos produtos e dispor de aporte financeiro (CRIBB; SEIXAS FILHO; MELLO, 2018).

A cadeia produtiva do pescado envolve três segmentos: a captura do pescado, beneficiamento do pescado e a distribuição do pescado (MENDONÇA; VALLE; COUTINHO, 2010; SANTOS *et al.*, 2015).

De acordo com Alvaro e Martin, (2020, p.2), a cadeia produtiva é algo complexo e que pode ser entendida como uma "[...] sucessão de operações que estão interconectadas pelas diversas unidades entre si".

O primeiro segmento é a base da cadeia produtiva do pescado e envolve a captura do pescado, que é atividade de pesca propriamente dita, os insumos necessários e itens relacionados a produção, como embarcações, apetrechos de pesca (ex: redes, anzóis, linhas, etc.), material para conservação do pescado (ex: gelo), equipamentos, combustível e alimentação. Neste segmento encontra-se a pesca artesanal, industrial e a aquicultura (MENDONÇA; VALLE; COUTINHO, 2010; SANTOS *et al.*, 2015).

O beneficiamento do pescado, é o segundo elo da cadeia produtiva e envolve as etapas de preparação, frigorificação, congelamento e transformação do pescado. A etapa de transformação é responsável por produzir alterações na apresentação do produto e para atender os anseios dos consumidores finais (ex: fábricas de conservas de pescado). Além das indústrias de beneficiamento e de transformação, nessa fase da cadeia produtiva encontram-se os atravessadores, que são responsáveis por beneficiar e congelar os pescados. O setor atacadista (local de armazenamento de grandes quantidades de pescados em frigoríficos) e o intermediário coletor e/ou distribuidor fazem parte deste segmento (MENDONÇA; VALLE; COUTINHO, 2010; SANTOS *et al.*, 2015).

De acordo com a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca o processamento é a etapa da "[...] atividade pesqueira destinada ao aproveitamento do pescado e de seus derivados, provenientes da pesca e da aquicultura" (BRASIL, 2009; p.2). Nesta etapa, conforme a Instrução Normativa n° 69 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) envolve a “[...] transformação física, química ou biológica de alimento, material ou substância [...]” (BRASIL, 2019a; p.4). Enquanto o beneficiamento, é descrito pela normativa como um “[...] processo de industrialização de um produto que o torna próprio para consumo” (BRASIL, 2019a; p.4).

O último segmento, refere-se à etapa de distribuição (ou comercialização) do pescado. O segmento de distribuição, engloba a infraestrutura e os meios de transporte das mercadorias até os pontos de comercialização em peixarias, feiras, restaurantes, supermercados, mercados públicos e outros pontos de venda. Nesta etapa estão inseridas tanto as empresas quanto os funcionários que participam da comercialização do pescado, no mercado interno e externo, assim como, os mecanismos tarifários, mercadológicos e de informação que está vinculado à competitividade do setor pesqueiro e sua respectiva organização (MENDONÇA; VALLE; COUTINHO, 2010; SANTOS *et al.*, 2015).

Como os produtos são distribuídos para diferentes localidades, perto ou a dezenas de quilômetros, os meios de transporte escolhidos exercem grande influência na eficiência da

cadeia produtiva. Um transporte inadequado poderá comprometer a qualidade do produto final (ALMEIDA *et al.*, 2018).

Quando o produto do pescado é adquirido pelo consumidor final, encerra-se a cadeia produtiva do pescado. Neste momento, pode-se comprar os produtos sob a mais variadas formas de apresentação, desde *in natura* até os pescados processados nas fábricas (MENDONÇA; VALLE; COUTINHO, 2010; SANTOS *et al.*, 2015).

2.1.1. A industrialização da atividade pesqueira

A inserção da atividade pesqueira na economia mundial não é contemporânea. Entre os séculos XVII e XVIII, já era observado no setor pesqueiro o avanço da influência mercantilista, com emprego de armações européias na pesca transoceânica. Este tipo de pesca impulsionou o setor para uma modalidade feita em longos cursos e que tinha o intuito de capturar o bacalhau na província de Terra Nova e Labrador no Canadá (DIEGUES, 1983, 1988).

No que se refere à captura do pescado, esta atividade era realizada por pescadores independentes, que possuíam suas próprias embarcações ou pelos comerciantes europeus, que equipavam os barcos e dividiam os lucros com os pescadores e os mestres no final da temporada de pesca. (DIEGUES, 1983).

Em Terra Nova, a industrialização do pescado era bem desenvolvida, onde eram aplicados os processos de filetagem, salga, secagem e embalagens no processamento do bacalhau, para o produto ser comercializado no norte europeu (PITCHER; LAM, 2015).

A transformação no setor pesqueiro, com o uso de novo modo de produção e emprego maciço de capital, as pescas de longos cursos atingiu além da costa canadense, a costa africana; não se restringindo mais à costa da Europa (DIEGUES, 1983).

A atividade pesqueira integrou-se à produção mercantilista e industrial pelo valor estipulado aos produtos oriundos da pesca (CUNHA, 2000) e para beneficiar estes produtos, criou-se a indústria da pesca (ALENCAR *et al.*, 2013).

A revolução industrial no século XVIII promoveu o consumo e a fabricação de produtos no mundo inteiro (CORRÊA, 2014). As transformações do modo de produção resultaram na substituição do "[...] trabalhador que maneja uma única ferramenta por um mecanismo que opera com uma massa de ferramentas iguais ou semelhantes de uma só vez e é movido por uma única força motriz, qualquer que seja sua forma" (MARX, 2013, p. 553).

Desde o surgimento, o modo de produção capitalista introduziu inovações tecnológicas e organizacionais, para competir e satisfazer as exigências impostas pelo mercado, que necessita constantemente da fabricação de novos produtos (PREVITALI; FAGIANI, 2014; SENA; CASTRO, 2006).

Os setores produtivos passaram por mudanças no modo de produção, e na atividade pesqueira não foi diferente. A atividade evoluiu para atender a demanda do mercado, e com isso, a modalidade que era essencialmente artesanal passou a ser dominada pela pesca industrial² (ALENCAR *et al.*, 2013; CORRÊA, 2014; PITCHER; LAM, 2015).

A pesca praticada em trajetos longos, continuou durante o século XIX. No entanto, houve alterações no tipo de embarcação utilizada para captura dos pescados. Até a metade do século XIX, a pesca era realizada por barcos à vela e no final do século XIX tornou-se industrializada, utilizando-se de barcos à vapor (CAMPLING; COLÁS, 2018; DIEGUES, 1983).

Além da modificação dos barcos pesqueiros, realizando viagens mais rápidas e arrastos mais constantes do pescado e a expansão da pesca para regiões cada vez mais afastadas da costa, houve também a criação de estradas de ferro para o escoamento da produção nos centros urbanos (DIEGUES, 1983). Associado à isto, a descoberta e popularização de novos métodos de conservação do pescado - para além da salga, da seca e da fumagem - tais como a refrigeração e a congelação; proporcionaram uma maior durabilidade dos alimentos (CAMPLING; COLÁS, 2018; PAULY *et al.*, 2002).

A evolução no modo de captura, industrialização e comercialização do pescado teve reflexos no modo e nas relações de produção. Em alguns países da Europa, já acontecia a depleção dos recursos pesqueiros, com isso, tornou-se difícil a sobrevivência dos pequenos pescadores. Além dos barcos à vapor proporcionarem mais segurança para viagens longas, neste momento surgiram portos pesqueiros para desembarque do pescado e o desaparecimento das vilas de pescadores, colocando-os à mercê das grandes unidades de produção (DIEGUES, 1983). Há um impacto na vida dos trabalhadores, pelas mudanças no processo produtivo inserido pelo capitalismo. Alguns trabalhadores são incorporados ao ambiente de trabalho de modo precário e outros são excluídos do mercado, formando um contingente de pessoas desempregadas (PREVITALI; FAGIANI, 2014; SENA; CASTRO, 2006).

² É aquela praticada por pescadores profissionais, empregados ou em regime de parcerias por pessoas físicas ou jurídicas, fazendo uso de embarcações de pequeno, médio ou grande porte (BRASIL, 2009).

Após a Primeira Guerra Mundial e com a Segunda Guerra Mundial, a evolução da produção pesqueira teve continuidade com o emprego de motores a diesel. O setor empregou em suas atividades os radares, os localizadores acústicos de cardumes e as redes de arrastos (PAULY *et al.*, 2002), e aliada a estas inovações, técnicas de enlatamento eram realizadas nos produtos da pesca (PAES, 2002).

Até o momento da Segunda Guerra Mundial, a expansão da indústria da pesca era restrita aos países industrializados situados no hemisfério norte. A captura do pescado era direcionada para as espécies demersais³ em vez dos exemplares de origem pelágica⁴. Após esse período, diversos países do mundo passaram a participar da pesca industrial, como por exemplo, a ex-URSS, a Indonésia, o Peru e a Tailândia; aplicando novas tecnologias para as pescarias, com o emprego de redes de cerco⁵, de redes de deriva⁶ e os espinheis⁷. Todos estes equipamentos continham dimensões extensas e proporcionaram que as capturas de espécimes pelágicos sobressaíssem as espécies demersais (PAES, 2002).

Entre 1989 e 1996, a frota pesqueira experimentou uma nova evolução com uso de navios processadores. Suas estruturas proporcionaram um aumento no poder de captura do pescado de até cinco vezes e assim, com um navio maior, pescas com períodos prolongados e cada dia mais distante da costa, o processamento do pescado a bordo dos navios aumentou consideravelmente (ÓLAFSDÓTTIR; RAFNSSON, 1998a; PITCHER; LAM, 2015).

As transformações do setor produziram mudanças no ambiente de trabalho, por meio da elevação da jornada de trabalho em alto mar e na indústria, ocorrendo a intensificação do ritmo de produção e favorecendo a exploração do trabalho (CUNHA, 2000).

No que diz respeito ao espaço a bordo dos navios processadores, o espaço limitado gerou a necessidade de criação de linhas de produção mais compactadas para efetuar o processamento do pescado em alto mar, visto que o espaço era bem menor do que em uma fábrica de processamento de pescado em terra. Posteriormente, criaram-se linhas automatizadas, para facilitar o processamento em navios (ÓLAFSDÓTTIR; RAFNSSON, 1998a).

Os processos realizados na linha de processamento em fábricas situadas na costa, também sofreu evolução, e atualmente são encontradas diferentes tecnologias adaptadas de

³ São espécies que habitam o fundo do mar (PAES, 2002).

⁴ São espécies que habitam a coluna d'água (PAES, 2002).

⁵ Instrumento de pesca que envolve o cardume de peixe (GAMBA, 1994).

⁶ São redes com formato retangular que se estendem ao mar para captura do cardume, e são classificadas também como rede de espera (GAMBA, 1994).

⁷ Aparelhos de pesca dotados de milhares anzóis e podem ser de dois tipos: flutuante (*long-line*) ou fixo (GAMBA, 1994).

acordo com a matéria-prima usada e o produto final elaborado. Normalmente, os estabelecimentos menores dependem inteiramente do manuseio manual dos frutos do mar e as empresas maiores aplicam processos mais modernos e altamente especializados (JEEBHAY; LOPATA, 2012). Um processo considerado de alta tecnologia é o emprego de esteiras transportadoras no departamento de produção, onde os trabalhadores se organizam ao redor da esteira, para efetuar o corte em filés de peixe ou embalar os produtos do pescado (ÓLAFSDÓTTIR; RAFNSSON, 1998a).

O sistema de produção capitalista foi marcado pelo trabalho mecanizado, e a cada dia tornou-se mais automatizado. O trabalhador para se adaptar ao novo modo produtivo buscou se especializar, já que a mão de obra era o meio de troca para conseguir, mercadorias e colocação no mercado de trabalho. O ambiente de trabalho neste período destacou-se por ser na maioria das vezes, um espaço inadequado para realização de tarefas laborais e por exigir uma alta produtividade dos trabalhadores (TEIXEIRA; SOUZA, 1985).

Atualmente, a indústria beneficiadora de pescado tem dado atenção a qualidade de seus produtos, pela exigência e competitividade existente, especialmente quando as mercadorias são destinadas ao mercado internacional (ARAÚJO, 2008; MACIEL *et al.*, 2012).

A competitividade, do ponto de vista capitalista, influencia no desenvolvimento das atividades realizadas dentro das indústrias, tanto no modo de produção, quanto na intensificação da produtividade (MARRA, 2014). Assim, a lógica capitalista consiste em um processo de valorização do capital, tendo como meta o aumento da mais-valia (lucro). O resultado deste processo surge com a desvalorização da mercadoria e da força de trabalho. (PREVITALI; FAGIANI, 2014).

Uma vez que a força de trabalho "[...] é o próprio trabalho. O comprador da força de trabalho a consome fazendo com que seu vendedor trabalhe" (MARX, 2013, p. 326). Neste sentido, o lucro é obtido com a exploração do trabalhador, que para dar lucro à empresa, trabalha em uma jornada de trabalho prolongada. O avanço tecnológico possibilitou o controle do ritmo e intensidade do trabalho, bem como, determinar o seu modo de organização, que será adaptado a sua necessidade (BRAVERMAN, 1987). Assim, com o aumento excessivo da jornada de trabalho, com horas extras excessivas, ritmos intensos, pressão e controle sobre os trabalhadores refletiu na relação entre empresa e trabalhador; originando mais acidentes e adoecimento dos trabalhadores, que se tornam fadigados mental e fisicamente. As doenças, ditas ocupacionais, levam ao desemprego (LARA, 2011; MARRA, 2014).

Segundo Antunes (2000, p. 37), no mundo do trabalho, presencia-se "[...] um conjunto de tendências que [...]", "[...] configuram um quadro crítico e que têm direções assemelhadas em diversas partes do mundo, onde vigora a lógica do capital". A lógica capitalista espalha-se em todos os setores produtivos, nem sempre da mesma maneira, mas, as consequências são percebidas, como por exemplo, na saúde dos trabalhadores.

Diante disso, a saúde do trabalhador sofre os impactos da exploração da força de trabalho. Todavia, percebe-se que os esforços para mitigar as condições de sofrimento do trabalhador, são menores quando comparada aos avanços da produtividade do capital (LARA, 2011).

Nesse contexto, em 1999, foi elaborado, pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), um Relatório sobre a Segurança e Saúde nas Indústrias Pesqueiras. O documento fez referência à evolução da indústria pesqueira em um período de cinquenta anos e relacionou o aumento da produtividade deste setor e a eficiência pesqueira às melhorias das tecnologias e dos equipamentos de pesca, do avanço das técnicas de beneficiamento do pescado e das alterações das condições de trabalho dos pescadores e dos trabalhadores atuantes no processamento do pescado (OIT, 1999).

Pitcher e Lam (2015) ressaltam que os efeitos da industrialização da atividade pesqueira através do aumento do poder de captura do pescado proporcionado pelas inovações tecnológicas e pesca intensiva, resultou em impactos nos estoques pesqueiros, com diminuição dos espécimes de peixes, captura de peixes juvenis e fauna acompanhante, o que é prejudicial à sustentabilidade e ao próprio processo de produção da cadeia produtiva do pescado.

O Relatório da OIT, menciona alguns dos impactos negativos desta evolução. Apontou os riscos sobre os trabalhadores do processamento do pescado, realizado na maioria das vezes por navios processadores, exceto quando as matérias-primas são entregues aos processadores de peixes costeiros (fábricas). Os trabalhadores dos navios correm mais riscos devido às máquinas de processamento quando comparados aos trabalhadores que trabalham em navios congeladores, em que a exposição constante ao frio, poderia levar ao desenvolvimento de problemas de saúde, como hipotermia e ulcerações. Outros problemas foram relacionados à atividade como: o desenvolvimento das tarefas no porão dos navios; contínuo desgaste físico pelo levantamento de cargas; ruídos gerados pelos maquinários; estresse pela carga de trabalho durante os períodos de elevada produtividade e pela execução de tarefas de ciclos curtos; e jornadas exaustivas, que duravam um período longo (OIT, 1999).

Para Nag, Vyas e Nag (2016) a saúde do trabalhador é influenciada diretamente pelas condições e exposições existentes no ambiente de trabalho, porém devem ser considerados no contexto da saúde o estilo de vida e os fatores demográficos, como idade, sexo, tabagismo, jornada de trabalho e estabilidade no emprego.

Jeebhay, Robins e Lopata (2004) destacaram que a evolução e o crescimento da produção e do processamento de frutos do mar deram origem ao aumento das notificações sobre problemas de saúde relacionados ao ambiente laboral, resultando em incapacidade e absenteísmo. A intensificação e a precarização do trabalho ocasionam um desgaste físico e mental dos trabalhadores e estes, com medo do desemprego, se submetem aos ambientes de trabalho precários, salários baixos, muitas vezes sem nenhum vínculo empregatício e com a presença de muitos fatores de risco à saúde, que podem resultar em adoecimentos e acidentes (BENFATTI; DANTAS, 2017; ELIAS; NAVARRO, 2006), ou até mesmo em novas doenças ocupacionais, destacando-se o estresse e problemas de instabilidade emocional (ARAÚJO; MORAIS, 2017; PINO, 2000).

No mundo do capital, adoecer é resultado do processo de produção que implementa uma reestruturação da cadeia produtiva (CRUZ; COELHO, 2020).

Mendes e Wunsch (2009, p. 242) destacaram que para existir uma reconfiguração do mundo do trabalho há necessidade da presença de alguns elementos, destacando-se entre eles, à "[...] reestruturação produtiva, as diferentes formas de produção, de gestão e organização do trabalho, as condições e relações de trabalho, o mercado globalizado [...]".

Esses elementos são percebidos dentro da atividade aquícola, que é outro exemplo de reconfiguração do capitalismo na atividade pesqueira, reconhecida como aquicultura empresarial (MORENO, 2019). A aquicultura é uma atividade que realiza a cada dia que passa o cultivo de uma grande variedade e quantidade de peixes e outros organismos aquáticos pelo mundo. Sua produção representou 46% da produção mundial no ano de 2018. No nível regional, a produção de pescado representou 17,9% na África, 15,7% nas Américas e 12,7% na Oceania (FAO, 2020).

A atividade aquícola é uma das atividades produtivas que mais cresce no mundo e que gera renda, emprego e sustentabilidade (SEBRAE, 2015; SIQUEIRA, 2017). Na atualidade, está direcionada ao crescimento, desenvolvimento tecnológico e produtivo da atividade pesqueira. O movimento de desenvolvimento do setor recebeu a denominação de "Revolução Azul" (MORENO, 2019).

A aquicultura pode ser considerada como um

[...] sólido projeto societário e parte de um movimento historicamente determinado do capitalismo global, de feição totalizante, que se espalhou por vários países e conseguiu transformar fundamentalmente organismos aquáticos em mercadorias a serem comercializadas no planeta, conectando poderosos centros consumidores (EUA, UE, Japão) às regiões produtoras de países em desenvolvimento (Brasil, Chile, Índia) (RAMALHO, 2015, p. 524-525).

A aquicultura é uma atividade controlada e que depende da intervenção humana em todos os seus processos (MORENO, 2019). Neste mercado de cultivo de organismos aquáticos, encontram-se empresas gerenciando grandes estruturas, para promover uma produção adequada, competitiva e com produto de qualidade, na perspectiva do capital (RAMALHO, 2015).

2.1.2. Indústria de Pesca no Brasil

A pesca é considerada uma das atividades econômicas mais antigas do Brasil e remonta à época colonial, através de registros que demonstravam uma associação com a indústria, desde o ano de 1765, com a pesca da baleia, cujo intuito era a produção do óleo (GIULIETTI; ASSUMPCÃO, 1995). Entretanto, é importante destacar que havia outros tipos de atividades de pesca neste período, para a captura de peixes, mas eram primitivas e artesanais, realizadas pelos índios para subsistência (DIEGUES, 1999, 2004).

A industrialização do pescado foi impulsionada com a criação da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) no ano de 1962. Este órgão governamental promoveu o desenvolvimento do setor pesqueiro, uma vez que a produção da época era oriunda especialmente, da pesca extrativista artesanal. Mas, no território nacional já acontecia a atividade de aquicultura e a pesca industrial foi incentivada a partir deste período (BRASIL, 1979).

No ano de 1967, a indústria da pesca brasileira foi reconhecida no Código de Pesca como indústria de base, onde foi definida como, o exercício de atividades de captura, conservação, beneficiamento, transformação ou industrialização dos animais ou vegetais que habitem a água frequentemente ou ao longo da sua vida (BRASIL, 1967). O setor pesqueiro foi consolidado através de incentivos fiscais e apoio da SUDEPE, que permitiram a expansão do setor e a implantação do parque industrial pesqueiro no país (BRASIL, 1979).

As iniciativas da época para industrialização do setor pesqueiro brasileiro basearam-se no recrutamento de mão de obra qualificada, controle das atividades sindicais e investimentos estatais em indústrias e no setor econômico. O aparato tecnológico e os insumos da indústria

pesqueira eram insuficientes para modernização do setor, então, o Brasil tornou-se dependente dos países desenvolvidos e os equipamentos foram considerados obsoletos após a instalação dos maquinários (OLIVEIRA; SILVA, 2012).

Em 1975, o setor pesqueiro foi reformulado pelo Fundo de Investimento Setorial para a Pesca (FISSET/Pesca). A partir de então, realizou-se uma nova conduta para aplicação dos recursos provenientes dos incentivos fiscais (BRASIL, 1979).

O parque industrial no ano de 1976 constava de 339 empresas beneficiadoras, localizadas principalmente nas regiões Sul e Sudeste. As fábricas possuíam linhas de processamento do pescado destinadas à alimentação humana como pescado fresco resfriado, pescado congelado (inteiro, eviscerado, filés e postas), salgado (espalmado, prensado, defumado e seco) e enlatados e fábricas destinadas ao consumo indireto, através da fabricação de farinha e óleo de peixe (BRASIL, 1979).

O auge do setor de pesca industrial/empresarial ocorreu na década de 70 e uma grave crise no setor pesqueiro adveio na década de 80, quando diversas empresas encerraram as suas atividades (DIEGUES, 1999, 2004), com diminuição do parque industrial em aproximadamente 15% (GIULIETTI; ASSUMPÇÃO, 1995).

No período de 1983 à 1985, as importações foram restritas e os produtos pesqueiros incluem-se nesta lista. A partir da restrição à importação, houve o aumento na produção nacional até o ano de 1986, quando a sobrepesca levou à redução dos estoques pesqueiros (ABDALLAH; BACHA, 1999).

Sobrepesca é a retirada de uma espécie de pescado além da sua capacidade natural de reprodução, ou seja, tira-se mais do que ela consegue se reproduzir. As consequências disso são sérias e podem levar à extinção de uma espécie (ABDALLAH; BACHA, 1999).

O problema de sobrepesca é recorrente no Brasil principalmente após a industrialização do setor pesqueiro, acontecendo constantemente e em larga escala (VAZ-DOS-SANTOS; FIGUEIREDO; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2007).

Conforme Schlindwein (2006, p. 42), a capacidade de produção da costa brasileira está relacionada com suas características oceanográficas, como "[...] produtividade primária, quantidade de oxigênio e nutrientes dissolvidos na água, e não de sua dimensão". Segundo o autor, o Brasil tem águas pobres em nutrientes do Piauí até o Espírito Santo e duas localidades brasileiras estão excluídas desta característica, a região Sul e o Norte do país. O litoral brasileiro é cortado por diferentes correntes marinhas e é um fator que influencia na produtividade nos ambientes aquáticos, por elevar a salinidade e a temperatura da água em alguns pontos da costa.

A atividade pesqueira em 1986, estava concentrada em 4 estados, com 47% dos entrepostos de pescado e cerca de 92% das indústrias, com inspeção federal. As instalações no sul do país aconteciam principalmente em Santa Catarina, com predominância no processamento de peixe congelado e salgado; região Sudeste, as indústrias estavam sobretudo no Rio de Janeiro e em São Paulo e eram direcionadas à fabricação de conservas, especialmente sardinhas; na região Norte destacava-se o Pará, que detinha cerca de 5% da produção nacional do pescado, com a produção do peixe piramutaba e camarão rosa; e o nordeste, produzia principalmente a lagosta no Ceará produto destinado à exportação (GIULIETTI; ASSUMPCÃO, 1995).

No ano de 1989, a SUDEPE foi extinta e a gestão do setor de pesca brasileira foi delegada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que deliberou novas medidas de gestão para o setor, favorecendo a recuperação dos estoques e da produção de pescado nacional. O IBAMA, entre os anos de 1989 e 1998, geriu os assuntos de pesca, com a responsabilidade de definir diretrizes ambientais e implementar medidas de ordenamento da pesca para a recuperação da produção (DIAS NETO, 2010; GIULIETTI; ASSUMPCÃO, 1995; OLIVEIRA, 2018; OVIEDO; BURSZTYN; DRUMMOND, 2015).

Em 1998, o Ministério da Agricultura e do Abastecimento assumiu a competência da produção e do desenvolvimento da atividade pesqueira brasileira, e criou o Departamento de Pesca e Aquicultura (DPA), na Secretaria de Desenvolvimento Rural. Após a extinção do DPA no ano de 2003, a competência passou a ser da Secretaria Especial de Agricultura e Pesca (SEAP). A SEAP foi transformada em 2009 em Ministério da Pesca e Aquicultura e sua extinção, durou até o ano de 2016, quando o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento assumiu a Secretaria. Na atualidade, está sob responsabilidade do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (DIAS NETO, 2010; OLIVEIRA, 2018). Apesar de todas essas mudanças, este período foi marcado especialmente pela criação de políticas de incentivo à produção aquícola, tanto na modalidade continental quanto na marinha (PÉREZ; GÓMEZ, 2014).

Dentre as legislações criadas ligadas ao setor pesqueiro, destaca-se a Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009, que objetivou a formulação, coordenação e execução de ações para promover (BRASIL, 2009, p.1):

I – o desenvolvimento sustentável da pesca e da aquicultura como fonte de alimentação, emprego, renda e lazer, garantindo-se o uso sustentável dos recursos

pesqueiros, bem como a otimização dos benefícios econômicos decorrentes, em harmonia com a preservação e a conservação do meio ambiente e da biodiversidade;
 II – o ordenamento, o fomento e a fiscalização da atividade pesqueira;
 III – a preservação, a conservação e a recuperação dos recursos pesqueiros e dos ecossistemas aquáticos;
 IV – o desenvolvimento socioeconômico, cultural e profissional dos que exercem a atividade pesqueira, bem como de suas comunidades.

A produção de pescado do País origina-se, principalmente, da pesca extrativa, com pequena participação da aquicultura na composição dessa produção, dada a predominância da piscicultura extensiva⁸, cujo maior volume está no nordeste, praticada na rede de açudes. Existe, também, a piscicultura extensiva nas áreas inundadas das usinas hidrelétricas, porém não se dispõe de estatísticas dessa produção (GIULIETTI; ASSUMPÇÃO, 1995).

A piscicultura intensiva⁹ ainda é inexpressiva no território nacional. Mas, nos últimos anos, o setor tem evoluído através da implantação de diversos projetos de cultivo como, o projeto de camarões no Nordeste, projetos de produção de diversos tipos de peixes implementados na Região Sudeste, como de trutas, tilápias e carpas em São Paulo e o projeto de cultivo de ostras, em Santa Catarina. Todas as iniciativas buscam elevar a oferta de pescado, que ainda é considerada de pequena escala (GIULIETTI; ASSUMPÇÃO, 1995).

Conforme Bombardelli, Syperreck e Sanches (2005) para que haja a solidificação da atividade aquícola, se faz necessária a consolidação dos processos de industrialização do pescado, para que sejam produzidos novos produtos prontos e semiprontos. Os autores destacaram que medidas devem ser implementadas para sanar problemas, especialmente na piscicultura, referente ao (p.186): "[...] abate, manipulação, processamento, armazenamento, comercialização, distribuição e gestão de qualidade de produtos de valor agregado", tais questões estão relacionadas com a "[...] redução da qualidade, tempo de vida na prateleira e, conseqüentemente do consumo de pescado".

O último boletim estatístico de pesca e aquicultura publicado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) em 2011, relatou que a produção de pescado nacional atingiu aproximadamente 1,4 milhão de toneladas. Neste ano, a região Nordeste foi a maior produtora de pescado no país, com 454.216,9 toneladas (31,7%), em segundo lugar ficou a região Sul com 336.451,5 toneladas (23,5%), seguida pela região Norte com 326.128,3 toneladas (22,8%), em quarto lugar esteve a região Sudeste com 226.233,2 toneladas (15,8%) e em

⁸ Os peixes criados alimentam-se apenas dos alimentos naturais, que são desenvolvidos nos próprios criadouros (SILVA, 1988).

⁹ Os peixes são alimentados por rações balanceadas, pelo fato de elevada densidade de peixes e a alimentação natural é caracterizada como insuficiente. Além de poder complementar a alimentação com uso de fertilizantes (SILVA, 1988).

último, ficou a região Centro-Oeste com 88.944,5 toneladas (6,2%) (BRABO *et al.*, 2016; BRASIL, 2011a).

Apesar das informações sobre a produção pesqueira brasileira serem escassas, nota-se uma evolução do setor, principalmente na atividade de aquicultura. (SEBRAE, 2015). Segundo Maciel *et al.* (2012), a produção de pescado brasileiro tem um potencial de elevação no requisito quali-quantitativo, mas, carece de um sistema adequado e um controle eficiente de rastreabilidade, para conseguir atender o mercado nacional e o internacional.

Na legislação brasileira, a pesca é conceituada como "toda operação, ação ou ato tendente a extrair, colher, apanhar, apreender ou capturar recursos pesqueiros" (BRASIL, 2009; p.1). Existem duas modalidades de pesca: pesca comercial, que envolve as pescas realizadas de maneira artesanal e industrial; e não comercial, que abrange as pescas científica, amadora e de subsistência (BRASIL, 2009).

A atividade pesqueira compreende todos os processos relacionados à atividade de pesca, e envolve as etapas de exploração, exploração, cultivo, conservação, processamento, transporte, comercialização e pesquisa dos recursos pesqueiros (BRASIL, 2009).

O termo pescado, segundo o Decreto nº 9.013, de 2017, é empregado para os organismos aquáticos de origem animal como: peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis, equinodermos e outros animais, destinados à alimentação humana. Este Decreto classificou os estabelecimentos de pescado e derivados em: barco-fábrica, abatedouro frigorífico de pescado, unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado e estação depuradora de moluscos bivalves (BRASIL, 2017a).

O barco-fábrica é a embarcação de pesca destinada à captura ou recepção, lavagem, manipulação, acondicionamento, rotulagem, armazenagem e expedição de pescado e produtos de pescado; constituída de instalações de frio industrial. Pode efetuar a industrialização de produtos comestíveis e também o recebimento, manipulação, industrialização, acondicionamento, rotulagem, armazenamento e expedição de produtos não comestíveis (BRASIL, 2017a).

Abatedouro frigorífico de pescado é definido como estabelecimento proposto para o abate de pescado, recepção, lavagem, manipulação, acondicionamento, rotulagem, armazenamento e expedição dos produtos provenientes do abate. Pode realizar também o recebimento, manipulação, industrialização, acondicionamento, rotulagem, armazenamento e expedição de produtos comestíveis e não comestíveis (BRASIL, 2017a).

Unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado é um estabelecimento projetado para a recepção, lavagem do pescado recebido da produção primária, manipulação,

acondicionamento, rotulagem, armazenagem e expedição, e pode-se executar ainda, a industrialização do pescado. Pode realizar também recebimento, manipulação, industrialização, acondicionamento, rotulagem, armazenagem e expedição de produtos não comestíveis (BRASIL, 2017a).

Estação depuradora de moluscos bivalves é definida como um estabelecimento voltado à recepção, depuração, acondicionamento, rotulagem, armazenagem e expedição de moluscos bivalves (BRASIL, 2017a).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) elaborou no ano de 2017, um manual de procedimentos para implantação de estabelecimento industrial de pescado. Este documento elaborado com base nas legislações e diretrizes nacionais, estabeleceu as condições de infraestrutura para as dependências, instalações e equipamentos, no sentido de viabilizar a implementação de métodos de controle da qualidade, como o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), a fim de garantir a comercialização de pescado de maneira segura e competitiva, no mercado interno e externo (BRASIL, 2007a).

De acordo com Pérez e Gómez (2014), no Brasil, ainda existe um número insuficiente de políticas públicas e de incentivos às indústrias processadoras de pescado, com ausência de aumento na oferta ou desenvolvimento de novos produtos, e como consequência, o país importou pescados na forma de postas ou inteiro (resfriado ou congelado), para atender a demanda interna.

No Brasil, a indústria de processamento de pescado está inserida no ramo de fabricação de produtos alimentícios. Este setor é caracterizado como uma atividade que processa e transforma diferentes tipos de produtos, tanto de origem animal como vegetal. Geralmente, as atividades são realizadas em plantas industriais ou em fábricas, fazendo uso de máquinas e equipamentos para manipulação dos materiais, e cabe nessa classificação, tanto a atividade produtiva manual e a artesanal (BRASIL, 2007b).

A transformação dos produtos provenientes da atividade pesqueira ocorre no interior das indústrias de beneficiamento de pescado, que tem por finalidade modificar a matéria-prima, agregar valor de mercado ao produto processado, além de assegurar as condições favoráveis de conservação do produto (SANTOS *et al.*, 2015).

Dentre as tecnologias aplicadas na fase do processamento do pescado incluem a refrigeração efetuada por gelo seco e ar frio, o congelamento, a salga úmida e seca, a defumação a frio e a quente, as conservas por meio de latas, vidros e outros recipientes, que passam pelo processo de esterilização (OLIVEIRA, 2018; SILVA, 2019).

Os alimentos frescos ou denominados também de *in natura*, passam por um processo que aplica pouca transformação, onde podem ser utilizadas técnicas de conservação, como por exemplo, as embalagens com atmosfera modificada¹⁰, sem esterilização. (OLIVEIRA, 2018; SILVA, 2019).

Com a evolução do setor, novas técnicas foram criadas para efetuar a refrigeração, congelamento, desidratação, secagem, estabilização, preservação e fermentação. Então, o produto da atividade pesqueira pode ser vendido na forma *in natura* (ou fresco), congelado, em conserva, salgado, defumado ou em embalagem especial e ativa¹¹ (OLIVEIRA, 2018; SILVA, 2019).

2.1.2.1. Normas de inspeção na indústria de pescado nacional

No Brasil, o processamento industrial do pescado está subordinado às normas de inspeção, que são estabelecidas na forma de leis, decretos, regulamentos e instruções normativas. As legislações são exercidas por órgãos municipais, estaduais ou federais de fiscalização sanitária, com o escopo no controle da qualidade dos alimentos, onde se prioriza a manutenção da saúde pública e do meio ambiente (OLIVEIRA, 2018).

As atividades de vigilância sanitária de alimentos no Brasil advêm do século XVI, e estão atuais até os dias de hoje, compartilhados por diversos setores, com destaque aos setores da saúde e da agricultura, que têm a responsabilidade, de registrar os produtos alimentícios industrializados e de legislar sobre produção e distribuição dos produtos de origem animal, respectivamente. Ao setor saúde delega-se o controle no comércio varejista (COSTA, 2003; SPISSO; NÓBREGA; MARQUES, 2009).

O controle e a fiscalização dos produtos e dos serviços que possam gerar riscos à saúde pública pertencem ao Ministério da Saúde (MS), à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Suas responsabilidades são os alimentos, insumos, aditivos, embalagens, contaminantes e seus resíduos; além das instalações dos locais de processamento dos produtos (FIGUEIREDO; RECINE; MONTEIRO, 2017). As competências descritas foram definidas pela Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, onde também foi previsto, o

¹⁰ Embalagem preenchida por uma mistura de gases (oxigênio (O₂), nitrogênio (N₂) e gás carbônico (CO₂)) para manter as características e aumentar a vida útil do produto (COSTA; SALES JÚNIOR; SOUZA, 2019).

¹¹ Embalagem que interage com o produto através de aditivos aplicados ao filme da embalagem, que proporciona a absorção do oxigênio (O₂), umidade e odor. E algumas embalagens emitem dióxido de carbono (CO₂) para agir como agentes antimicrobianos, antioxidantes e liberam aromas para manter as características e aumentar a vida útil do produto (COSTA; SALES JÚNIOR; SOUZA, 2019).

Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), que visa exercer as atividades de regulação, normatização, controle e fiscalização de vigilância sanitária (BRASIL, 1999a).

A inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal é de competência do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e foi estabelecida em 18 de dezembro de 1950, pela Lei nº 1.283 (SPISSO; NÓBREGA; MARQUES, 2009). A referida Lei rege sobre a fiscalização dos produtos do pescado e seus derivados e tornou obrigatória a "[...] prévia fiscalização, sob o ponto de vista industrial e sanitário, de todos dos produtos de origem animal, comestíveis e não comestíveis [...]" (BRASIL, 1950, p. 18161). Além disso, ela atribui a responsabilidade de execução da inspeção aos governos federal, estadual e municipal, de acordo com o âmbito do comércio atendido pelo estabelecimento.

Desta maneira, o Serviço de Inspeção (Federal, Estadual ou Municipal) realiza a inspeção das instalações e equipamentos e emite o parecer sobre a capacidade tecnológica e as condições sanitárias das instalações, com base no produto a ser elaborado no estabelecimento (COSTA, 2003).

Em 1952, foi editado pelo MAPA o Decreto nº 30.691, instituindo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) em todo território nacional. Este Regulamento estabelece as regras de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal e subprodutos (animais de açougue, caça, pescado, leite, ovos, mel e cera de abelhas). O RIISPOA estabelece também regras para o recebimento, manipulação, transformação, elaboração, preparo, conservação, acondicionamento, embalagem, depósito, rotulagem, trânsito e consumo de quaisquer produtos e subprodutos, adicionados ou não de vegetais, destinados ou não à alimentação humana (BRASIL, 1952).

Conforme Costa e Rozenfeld (2000), o Decreto nº 30.691 foi criado para atender às exigências dos países importadores, especialmente os Estados Unidos, e com a meta de tornar os produtos de origem animal mais competitivo no mercado internacional.

De acordo com o Decreto nº 30.691, os estabelecimentos de pescado e seus derivados são divididos em:

- Entrepósitos de pescado: estabelecimento dotado de instalações para recebimento, manipulação, frigorificação, distribuição e comércio, podendo ter dependências anexas para industrialização e, nesse caso, deve satisfazer às exigências fixadas para as fábricas de conservas de pescado, dispondo de equipamentos para aproveitamento integral de subprodutos não comestíveis;
- Fábricas de conservas de pescado: estabelecimento dotado de instalações e equipamentos adequados ao recebimento e industrialização do pescado por qualquer

forma, com aproveitamento integral de subprodutos não comestíveis ao recebimento e industrialização do pescado (BRASIL, 1952; art. 28).

Em 1971, a Lei nº 5.760 alterou a Lei nº 1283, atribuindo a responsabilidade exclusiva da fiscalização industrial e sanitária dos produtos de origem animal, ao governo federal (COSTA *et al.*, 2015; SPISSO; NÓBREGA; MARQUES, 2009).

A Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, descentralizou a execução da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal e retornou as responsabilidades aos governos federal, estaduais e municipais (COSTA *et al.*, 2015). Dispôs sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, e regulamentou a inspeção sanitária e industrial prévia e as competências de fiscalização destes produtos (BRASIL, 1989).

O Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) foi instituído, em 1998, pela Lei nº 9.712, com o intuito de organizar as ações de promoção da saúde, as ações de vigilância e defesa sanitária dos animais e dos vegetais, articulados ao Sistema Único de Saúde (SUS), no que for pertinente à saúde pública. Como parte integrante da SUASA, encontrava-se o Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI/POA) (BRASIL, 1991a, 1998), com coordenação do MAPA com a possibilidade de integrar os Estados, o Distrito Federal e os Municípios (BRASIL, 2006a).

O RIISPOA, na atualidade, é regulamentado pelo Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamentou a Lei nº 1.283 e a Lei nº 7.889. Este Decreto renovou e alterou o RIISPOA, refazendo conceitos e requisitos, como por exemplo, a avaliação do bem-estar animal destinado ao abate, a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle para manter a inocuidade dos produtos de origem animal e o controle de resíduos e seus contaminantes nos produtos de origem animal (BRASIL, 2017a).

O governo federal atualizou o Decreto nº 9.013 no ano de 2020, com a publicação do Decreto nº 10.468. Dentre os artigos modificados, destacam-se os seguintes itens relacionados às condições gerais dos estabelecimentos: disponibilidade de água potável apenas nas áreas de produção industrial de produtos comestíveis; criação da sede do Serviço de Inspeção Federal (SIF) somente quando os estabelecimentos estiverem sob inspeção em caráter permanente; e permissão de utilização de instalações e equipamentos para armazenamento de produtos de origem animal para a elaboração ou armazenagem de produtos que não estejam sujeitos à incidência de fiscalização (BRASIL, 2020).

As normas sanitárias brasileiras para a obtenção do registro SIF, encontram-se alinhadas com o *Codex Alimentarius*, um programa criado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que tem a finalidade de estabelecer normas internacionais na área alimentícia.

O intuito deste programa é pressionar os países membros para adoção de diretrizes de segurança sanitária aos produtos alimentícios e proteção do consumidor, auxiliando na sua harmonização e, conseqüentemente, facilitando o comércio internacional (JACOB; AZEVEDO, 2020).

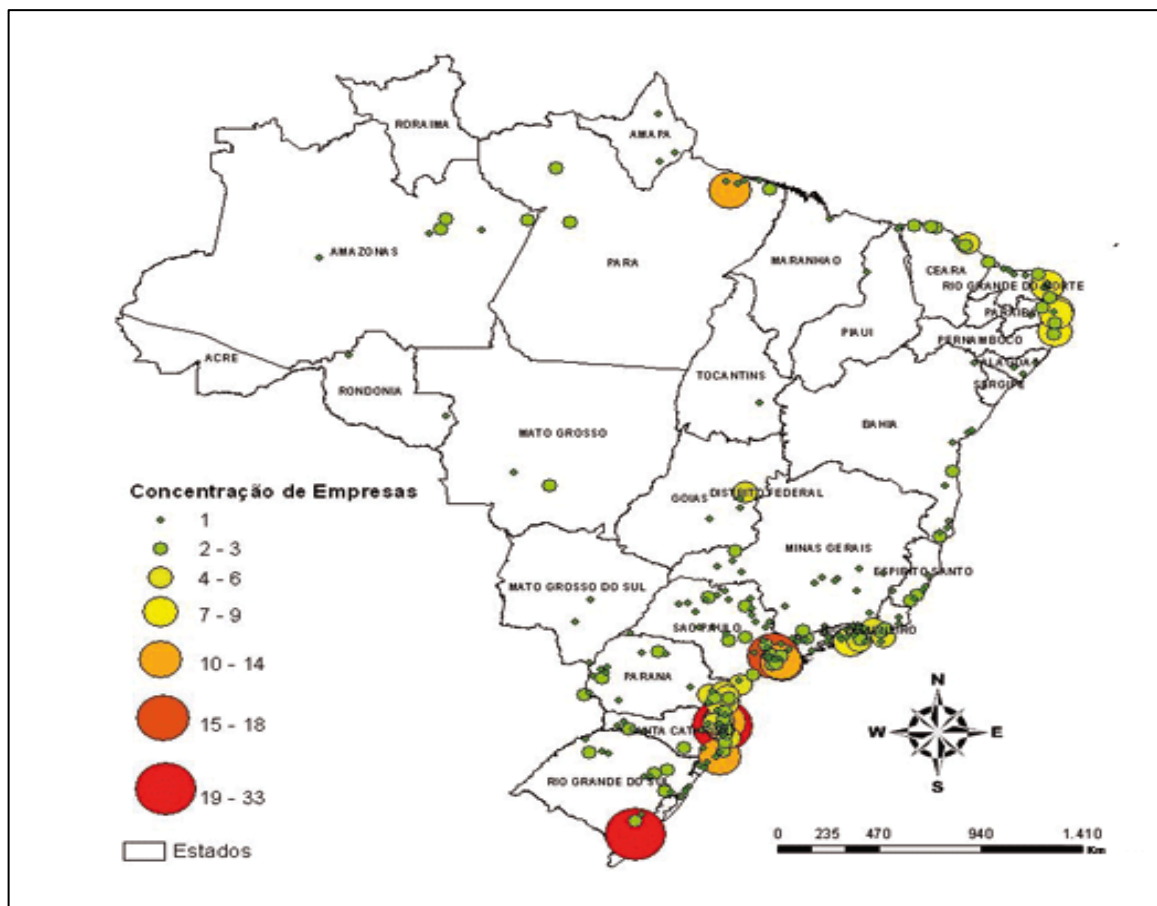
O serviço de inspeção dos produtos de origem animal é de competência da União, com execução do MAPA. Portanto, para que qualquer indústria de produção de alimentos de origem animal possa exercer suas atividades no território brasileiro, precisa estar registrada e estar sob inspeção do MAPA em suas instâncias federais, estaduais e municipais. Em função desse fato, a inspeção pode ser realizada pelos Sistemas de Inspeção Federal, Inspeção Estadual e Inspeção Municipal. Desta forma os estabelecimentos produtores de alimentos de origem animal são classificados quanto ao serviço de inspeção em (BRASIL, 2017a):

- Serviço de Inspeção Federal (SIF) - quando o estabelecimento realiza o comércio internacional de seus produtos ou entre os Estados brasileiros;
- Serviço de Inspeção Estadual (SIE) - quando o estabelecimento comercializa seus produtos dentro do Estado onde está localizado, podem ser inspecionados pelos Estados, pelo Distrito Federal, desde que haja reconhecimento da equivalência dos respectivos serviços junto ao MAPA;
- Serviço de Inspeção Municipal (SIM) - quando o estabelecimento realiza comercialização dentro dos limites do Município. Este Serviço também só poderá ocorrer se houver reconhecimento da equivalência junto ao MAPA e, quando os Estados, o Distrito Federal e os Municípios não dispuserem de legislação própria.

É importante ressaltar que o tipo de inspeção determina a abrangência de comercialização do produto, mas não pode determinar a qualidade do produto. Portanto não poderia haver diferenças entre os SIF, SIE e SIM, no que se refere às normas de qualidade sanitária que os produtos de origem animal devem apresentar para o consumo humano, até porque isto também é atribuição do sistema de vigilância sanitária do Ministério da Saúde. A inspeção no comércio é de atribuição e competência da vigilância sanitária para todos os produtos (alimentos, cosméticos, medicamentos, saneantes domissanitários (uso domiciliar) e produtos correlatos). É função da vigilância sanitária garantir que estes produtos estejam em condições higiênico-sanitárias dentro dos padrões estabelecidos pelas legislações pertinentes, quando disponibilizados para o consumo. A vigilância sanitária é descentralizada dentro do SUS (FIGUEIREDO *et al.*, 2007; SANTANA; FAGNANI, 2014).

Um estudo de Barreto (2007) identificou as indústrias que manipulam pescados com registro na Inspeção Sanitária Federal (SIF) ou Estadual (SIE). Este estudo é interessante, pois levantou cerca de 530 empreendimentos inspecionados que trabalham com pescados em todo território nacional e depois os distribuiu em um mapa. A distribuição espacial das indústrias de pescado (Figura 3 e Tabela 1) mostrou-se bastante heterogêneo, com uma maior concentração de empresas na região litorânea, em especial nos estados de Santa Catarina e São Paulo. Por outro lado, estados como o Acre, Sergipe e Roraima não apresentaram nenhum estabelecimento registrado. Além disso, a distribuição espacial das empresas no Brasil demonstrou a existência de uma prevalência no número de empresas em municípios litorâneos ou próximos dessa região, onde se concentram a maior parcela da população. Pode-se supor que esta concentração seja também devido à proximidade com as fontes fornecedoras de matérias primas e dos mercados consumidores, para, desta forma, diminuir custos de produção e se tornarem mais competitivas.

Figura 3 – Distribuição espacial das indústrias de pescado no Brasil, 2006 - 2007.



Fonte: BARRETO, 2007.

Tabela 1 - Distribuição das indústrias de pescados no Brasil com Serviços de Inspeção Federal (SIF) ou Estadual (SIE), 2006 - 2007.

Região	Estado	Nº de Empresas com SIE	Nº de Empresas com SIF	Nº total de Empresas
	Acre	0	0	0
	Amazonas	1	8	9
	Amapá	0	3	3
Norte (38)	Pará	0	23	23
	Rondônia	0	2	2
	Roraima	0	0	0
	Tocantins	0	1	1
	Alagoas	0	3	3
	Bahia	0	13	13
	Ceará	2	14	16
	Maranhão	0	1	1
Nordeste (90)	Paraíba	8	13	21
	Pernambuco	4	9	13
	Piauí	0	3	3
	Rio Grande do Norte	0	20	20
	Sergipe	0	0	0
	Distrito Federal	0	4	4
Centro-Oeste (13)	Goiás	0	3	3
	Mato Grosso do Sul	0	3	3
	Mato Grosso	0	3	3
	Espírito Santo	0	8	8
Sudeste (172)	Minas Gerais	8	10	18
	Rio de Janeiro	18	26	44
	São Paulo	29	73	102
	Paraná	26	17	43
Sul (212)	Rio Grande do Sul	11	33	44
	Santa Catarina	34	91	125
Total		141 (27%)	384 (73%)	525 (100%)

Fonte: BARRETO, 2007.

O pescado é uma matéria-prima altamente perecível (TEIXEIRA; GARCIA, 2014) e o estabelecimento que realiza a manipulação, distribuição ou industrialização, necessita efetuar a inspeção e fiscalização dos produtos e de seus derivados. Sua recepção deve respeitar as legislações sanitárias, pesqueiras e ambientais (BRASIL, 2017a).

A deterioração do pescado pode ocorrer pela carne apresentar pH próximo a neutralidade, excesso de água nos tecidos, elevado teor de nutrientes facilmente utilizados pelos microrganismos, alto teor de algumas enzimas destrutivas presentes nos tecidos e nas vísceras dos pescados e estrutura muscular com menor barreira física de proteção, quando comparada à estrutura do músculo bovino, devido à baixa quantidade de tecido conjuntivo (SOARES; GONÇALVES, 2012; SOARES; GONÇALVES; SOUZA, 2014).

Tendo em consideração as características da carne do pescado, deve-se efetuar uma lavagem prévia para promover a limpeza, a remoção de sujidade e da microbiota superficial. Dentre os controles oficiais estabelecidos para a inspeção do pescado e de seus produtos, destacam-se as análises sensoriais; diagnóstico por meio de indicadores de frescor; controles de histamina, nas espécies formadoras, de biotoxinas ou de outras toxinas perigosas à saúde humana; e controle de parasitas (BRASIL, 2017a).

A qualidade da matéria-prima influencia diretamente na qualidade do produto final. Portanto, é de extrema importância que a matéria-prima a ser utilizada seja selecionada e classificada e possua boa procedência e qualidade, antes de entrar no fluxo de processamento. A classificação da matéria-prima pode ser feita de acordo com o tamanho e qualidade e integridade física do pescado. Deve ser observado o frescor do pescado recebido, segundo características sensoriais adequadas dispostas no art. 210 do RIISPOA (BRASIL, 2017a).

Na avaliação dos atributos de frescor do pescado, respeitadas as particularidades de cada espécie, devem ser verificadas as seguintes características sensoriais para (BRASIL, 2017a):

- Peixes: superfície do corpo limpa, com brilho metálico e reflexos de cores da própria espécie; olhos claros, vivos, brilhantes, e ocupando toda a cavidade orbitária; brânquias (ou guelras) róseas ou vermelhas, úmidas e brilhantes; abdômen firme; escamas brilhantes e aderentes à pele, e nadadeiras resistentes à manipulação; carne firme e elástica; vísceras íntegras; ânus fechado; e odor característico da própria espécie;

- Crustáceos: corpo em curvatura natural, rígido, úmido e de cor brilhante, sem pigmentação diferente a espécie; artículos¹² firmes e resistentes; carapaça aderente ao corpo; olhos vivos e proeminentes; odor característico da espécie; e lagostas, siris e caranguejos, estarem vivos e vigorosos;
- Moluscos: a análise pode ocorrer em bivalves, que devem estar vivos, com valvas fechadas e água incolor no interior das conchas, o odor e a cor devem ser característicos da espécie e a carne deve estar úmida, aderente à concha e com aparência esponjosa; cefalópodes: devem apresentar a pele lisa e úmida, olhos vivos e proeminentes, carne firme e elástica, ausência de qualquer pigmentação estranha à espécie, e odor próprio; gastrópodes, a carne deve estar úmida, aderida à concha, a cor e o odor devem ser característicos da espécie e estarem vivos e vigorosos;
- Anfíbios: a carne de rã deverá ter o odor suave e característico da espécie; cor rosa pálida na carne, branca e brilhante nas proximidades das articulações; ausência de lesões e elementos estranhos; e textura firme, elástica e tenra;
- Répteis: as análises são definidas para a carne de jacaré, que deverá ter odor característico da espécie; cor branca rosada; ausência de lesões e elementos estranhos; e textura macia com fibras musculares dispostas uniformemente; e a carne de quelônios, o odor e cor característicos da espécie; livre de manchas escuras; e textura firme, elástica e tenra.

A avaliação sensorial é um procedimento considerado eficiente e comumente aplicado na avaliação da qualidade dos pescados, em virtude do baixo custo, rapidez e praticidade e por não destruir a matéria-prima. A técnica tem boa aceitação por parte dos consumidores finais (SOARES; GONÇALVES, 2012).

Conforme o RIISPOA, a qualidade de um produto de origem animal pode ser caracterizada como um (BRASIL, 2017a, p.4) "[...] conjunto de parâmetros que permite caracterizar as especificações de um produto de origem animal em relação a um padrão desejável ou definido, quanto aos fatores intrínsecos e extrínsecos, higiênico-sanitários e tecnológicos" (art. 10, XVIII).

O frescor e a conservação do pescado são influenciados pelo método de captura, tempo de arrasto, região de pesca, tipo de resfriamento adotado e método de comercialização do produto. Estes fatores influenciam na vida útil do produto, entendido como o intervalo de

¹² São os prolongamentos articulados que contém várias partes móveis (MAZZAROLO, 2009).

tempo, no qual o produto pode ser conservado em condições especiais de temperatura, umidade, luminosidade, etc.; de forma a garantir as propriedades nutricionais e sensoriais do pescado para o consumo dos seres humanos (SOARES; GONÇALVES, 2012; SOARES; GONÇALVES; SOUZA, 2014).

A qualidade do pescado pode ser afetada também pelas condições impróprias de higiene, acondicionamento inadequado durante as etapas de manuseio e transporte e pelo lançamento de esgotos nas águas. Estas condições demonstram que o pescado e seus derivados carecem de condições sanitárias adequadas para proporcionar o consumo seguro dos produtos, pois caso contrário pode haver contaminação (AMARAL; FREITAS, 2013; SOARES; GONÇALVES, 2012; TEIXEIRA; GARCIA, 2014).

A contaminação de quaisquer produtos alimentícios é caracterizada como a presença de corpo estranho ou de substâncias de origem biológica, química ou física, que pode ser prejudicial para a saúde dos seres humanos (BRASIL, 1997a, 1997b). Por isto, em uma indústria de processamento de pescado é necessária a higienização constante dos produtos, dos equipamentos e das instalações (DAMS; TEIXEIRA; BEIRÃO, 1997).

Por esse motivo, cabe à empresa a implementação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) no seu processo produtivo, para manter a inocuidade, a qualidade e a integridade física dos produtos de origem animal. Aliado à segurança alimentar, deve-se realizar a análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, uma metodologia que permite a identificação, a avaliação e o controle dos perigos que podem comprometer a inocuidade dos produtos (BRASIL, 2017a).

A prevenção dos riscos com a adoção da APPCC e do emprego das BPF, possibilita a obtenção de alimentos seguros e do bem-estar dos consumidores, pela adoção de medidas de segurança alimentar (COELHO; TOLEDO, 2017; MEDEIROS; CARVALHO; FRANCO, 2017).

Nesse contexto, a empresa deve implementar a análise de autocontrole, procedimento previsto para as empresas que efetuam o processamento ou abate de produtos de origem animal. O diagnóstico tem por objetivo o controle dos processos implantados e monitoramento da conformidade das matérias-primas, ingredientes, insumos e seus produtos elaborados (BRASIL, 2017a).

A inspeção sanitária e industrial brasileira dos produtos de origem animal está baseada em requisitos econômicos, sociais e sanitários (COSTA *et al.*, 2015). Nas indústrias que contêm o registro junto ao SIF, devido às exigências do mercado de exportação, a estrutura física das instalações, o fluxo de produção e o sistema de controle de qualidade devem ser

bem estabelecidos e supervisionados. Com isso, estes estabelecimentos evitam perdas comerciais. Entretanto, em estabelecimentos menores, como os municipais (registrados no SIM), o mesmo não acontece, devido ao menor volume de negociações e à pressão do mercado interno pela diminuição dos custos de produção, interferindo conseqüentemente, nas características do ambiente de trabalho (MARRA, 2014).

As agroindústrias de pequeno porte de processamento de pescado e seus derivados, que compreendem a empresas com área útil construída de até duzentos e cinquenta metros quadrados (250m²), sucedem de inspeção e a fiscalização sanitária de caráter permanente, desde que realizem o abate de animais domésticos de produção, os animais silvestres e exóticos criados em cativeiros ou provenientes de áreas de reserva legal e de manejo sustentável (BRASIL, 2015a).

A abertura de novos mercados promovida pela globalização torna a inspeção ainda mais relevante para as transações comerciais. Para tanto, se faz necessário a adoção de medidas para obter um produto livre de qualquer risco e/ou perigo higiênico-sanitário, detentor de elevada qualidade comercial e tecnológica, e que não traga danos aos consumidores diretos e indiretos e nem impactos ao meio ambiente (COSTA *et al.*, 2015).

2.2. BIOSSEGURANÇA: UMA REFLEXÃO SOBRE RISCO

Etimologicamente, o vocábulo Biossegurança é constituído pelos elementos "bios" (raiz de origem grega), que significa vida, e "segurança", que alude à qualidade de ser seguro ou livre de dano. Os dois termos em conjunto, expressam a ideia de segurança da vida (COSTA; COSTA, 2009; MELLO; SILVA; CARDOSO, 2012).

A Biossegurança tem uma extensa base de conceitos, em função do seu emprego em diferentes áreas do conhecimento (COSTA; COSTA, 2010) e evolução do termo ao longo dos anos (ANDRADE; SANNA, 2007).

O termo Biossegurança surgiu no ano de 1972, durante a Conferência de Asilomar, na Califórnia, nos Estados Unidos (EUA). A Conferência tinha por objetivo discutir os riscos e impactos advindos da engenharia genética, seja ao ambiente ou à sociedade e discutir orientações para minimizar e controlar estes riscos (MELLO; SILVA; CARDOSO, 2012; NEVES *et al.*, 2007).

Do ponto de vista da Biossegurança, a Conferência de Asilomar foi um marco pela tentativa de discutir aspectos de proteção e de contenção, com intuito de minimizar os

possíveis riscos que a técnica do DNA recombinante pudesse proporcionar aos trabalhadores envolvidos na manipulação do material biológico (NEVES *et al.*, 2007).

Em 1980, os riscos químicos, físicos, radioativos e ergonômicos são reconhecidos como risco periférico pela OMS. A inserção dos riscos periféricos contribuiu para o desdobramento da definição de Biossegurança, que passou a ser aplicado também ao ambiente ocupacional (ANDRADE; SANNA, 2007).

A partir da década de 1990, as discussões sobre Biossegurança ampliaram-se e o seu conceito teve um novo direcionamento, deixando de ser direcionadas somente à aplicação de medidas preventivas no local de trabalho, com intuito de "[...] preservar a segurança do trabalhador e qualidade do trabalho, passando à uma necessidade mais complexa de preservar as espécies do planeta" (CARDOSO, 2005, p. 35).

A questão ambiental ganhou destaque nas ações de Biossegurança durante a Convenção sobre a Diversidade Biológica ou Biodiversidade (CDB), e neste encontro, foi elaborado um acordo mundial para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade. O acordo, intitulado Protocolo de Cartagena ou Protocolo Internacional de Biossegurança, foi estabelecido no final dos anos 90 (ROCHA; BESSA; ALMEIDA, 2012). Assim, com a evolução das discussões sobre as questões de Biossegurança, que englobam desde a engenharia genética, segurança dos trabalhadores e agora, desenvolvimento sustentável, a Biossegurança passou a ser compreendida como "[...] segurança da própria vida" (CARDOSO, 2005, p. 35).

O Protocolo foi aberto à assinatura no ano de 2000, com a finalidade de formar um compromisso global de desenvolvimento dos preceitos mínimos de Biossegurança para o manejo seguro de organismos vivos modificados, que atravessam as fronteiras e para controlar os efeitos adversos destes organismos perante a conservação e uso sustentável da biodiversidade. Com essa atitude, buscava-se evitar os escapes de materiais transgênicos, que possam trazer riscos significativos ao meio ambiente e à saúde humana como o aparecimento de novas doenças (ROCHA; BESSA; ALMEIDA, 2012).

O tema Biossegurança começou a ser inserido no território brasileiro na década de 80, através de um programa de treinamento internacional em Biossegurança, ministrado pela OMS. A questão central do treinamento era, disseminar o conceito e os princípios de Biossegurança em algumas regiões da América Latina (BRASIL, 2010b).

Costa e Costa (2010) apontam que atualmente no Brasil, Biossegurança é bastante debatida e engloba vários temas que vão desde a moderna biotecnologia, às pesquisas

realizadas com células-tronco embrionárias indo até mesmo aos assuntos que abrangem os agravos à saúde provocados pelos agentes de riscos presentes nos espaços laborais.

Em 1995, a Lei nº 8.974 estabeleceu as normas de segurança e mecanismos de fiscalização no emprego das técnicas de engenharia genética na construção, no cultivo, na manipulação, no transporte, no comércio, no consumo, na liberação e no descarte de organismos geneticamente modificados (OGM) no Brasil. Esta Lei tinha como finalidade a proteção das vidas e da saúde dos seres humanos, dos animais e das plantas e a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1995). Além disto, a Lei criou a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), como órgão regulador, com a atribuição de coordenar a elaboração e fiscalização das regras para o uso das técnicas de engenharia genética no país (RIBEIRO; MARIN, 2012).

No ano de 2005, a Lei nº 8.974 foi revogada pela Lei nº 11.105. Dentre os requisitos estabelecidos nesta nova legislação, destaca-se a reestruturação do CTNBio e a criação da Política Nacional de Biossegurança (PNB) (BRASIL, 2005a).

O desenvolvimento técnico e científico, acompanhado pela CTNBio, determina o estabelecimento de normas técnicas de segurança e de pareceres técnicos referentes à autorização para atividades que envolvam pesquisa e uso comercial de OGM e seus derivados, com base na avaliação de seu risco zoofitossanitário, à saúde humana e ao meio ambiente (BRASIL, 2005a).

Os avanços da biotecnologia também permearam a definição de Biossegurança aplicada pela CTNBio, que a compreende como um processo direcionado à segurança, ao controle ou à diminuição dos riscos provenientes do emprego da biotecnologia (MARRA, 2014).

Em 2002, é visível a mudança na política governamental na área de Biossegurança, com a constituição da Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS) pelo Ministério da Saúde (Portaria nº 343) (CARDOSO, 2008). Dentre as atribuições da CBS, se destacavam: participação e acompanhamento da elaboração e da reformulação de normas de Biossegurança; criação de instrumentos legais que deverão ir além dos atuais, que contempla apenas os OGM; proceder ao levantamento e a análise das questões referentes à Biossegurança, esta atitude visa identificar os impactos e suas correlações com a saúde humana e propor estudos para subsidiar o posicionamento do Ministério da Saúde na tomada de decisões sobre temas relativos à Biossegurança (BRASIL, 2002b).

A CBS definiu Biossegurança como:

[...] a condição de segurança alcançada por meio de um conjunto de ações destinadas a prevenir, controlar, reduzir ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam comprometer a saúde humana, animal, vegetal e o meio ambiente (BRASIL, 2010c, p.11).

As ações de Biossegurança passaram a serem vistas como essenciais para promoção, manutenção e proteção dos seres humanos, desde o desencadeamento do seu bem-estar até a conservação de sua própria vida. A Biossegurança passou a ser primordial ao desenvolvimento científico e tecnológico do país (BRASIL, 2010b).

Segundo Navarro e Cardoso (2009), o campo de conhecimento da Biossegurança descrita pelo Ministério da Saúde em 2010, abrigou,

[...] em seu universo cognitivo a relação entre o uso da técnica, da ciência, do saber-fazer, condição que transforma o modo de ser dos profissionais no mundo, com as potencialidades e vulnerabilidades afetivas e físicas de quem lida com riscos na execução da rotina de trabalho (p.949).

A CBS, desde a sua criação, executa ações de relevância na área de Biossegurança; passou a elaborar diretrizes para o trabalho em contenção com agentes biológicos e implementou a revisão da classificação de riscos dos agentes etiológicos humanos e animais (estabelecido pela primeira vez pela CTNBio em 1997) (BRASIL, 2010c). Em 2017, aprovou a terceira revisão desta Classificação, no sentido de auxiliar na determinação de mecanismos de proteção das pessoas que manipulam estes agentes em suas funções laborais e do meio ambiente (BRASIL, 2017d).

A Biossegurança destaca-se por atuar de maneira interdisciplinar em diferentes áreas do conhecimento, tais como: ecologia, epidemiologia, biotecnologia, sociologia, bioética; possibilitando a conexão da teoria, cultura, política e história; para intervir e auxiliar nas questões teóricas e práticas relacionadas aos riscos ambientais presentes dentro e fora do ambiente de trabalho (ROCHA; BESSA; ALMEIDA, 2012).

De acordo com Teixeira e Valle (2010), a Biossegurança pode ser compreendida como:

[...] o conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, riscos que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos (p.19).

O campo da Biossegurança visa controlar os riscos existentes no meio ambiente de trabalho e os provenientes das inovações científicas e tecnológicas, que podem atingir os seres humanos, o meio ambiente ou qualquer forma de vida existente no ecossistema (ROCHA; BESSA; ALMEIDA, 2012).

Desta forma, a gestão de Biossegurança pode ser caracterizada como um conjunto de estratégias específicas que deverá dotar o ambiente de trabalho de “estruturas física, administrativa e técnica compatíveis com as atividades a serem ali desenvolvidas, contemplando medidas preventivas básicas” (ROCHA, 1998, p. 281). Estas estratégias devem ser aplicadas por meio de técnicas, procedimentos, aspectos relacionados à infraestrutura e equipamentos de proteção, sejam individuais ou coletivos (SOEIRO; PEREIRA, 2009).

A Biossegurança pode ser aplicada para o estabelecimento de ações preventivas, corretivas, educacionais e informativas no sentido de prevenir, controlar, minimizar e eliminar diferentes tipos de riscos (CARDOSO; COSTA; NAVARRO, 2012). Essas medidas se baseiam na avaliação de risco, englobando as etapas de identificação, avaliação e caracterização dos riscos (NEVES *et al.*, 2007).

A avaliação de risco é um parâmetro de essencial importância no estabelecimento de programas e políticas de promoção e proteção da saúde no trabalho. [...] o objetivo dessa avaliação é prevenir agravos à saúde do trabalhador e do meio ambiente. Uma criteriosa e profunda análise deve ser realizada a fim de identificar o que vem a se constituir um “risco” e a probabilidade deste vir a causar algum dano, ferimento ou doença (ROCHA; CARDOSO, 2013, p.39-40).

Para tanto, se faz necessário a compreensão sobre risco, que será discutido a seguir.

2.2.1. Risco

O contexto de risco é discutido pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), dos Estados Unidos e pelo Ministério da Saúde no Brasil. O CDC descreve o risco como “a probabilidade de um dano, um ferimento ou uma doença ocorra” (CDC, 1999; p.77), enquanto o MS define risco como “a probabilidade de ocorrência de um efeito adverso pela exposição ao perigo” (BRASIL, 2010c; p.11).

O conceito de risco aplica-se em diversas áreas, como a área biomédica, epidemiológica e de saúde ocupacional. A discussão a cerca dos riscos e seus respectivos agentes de risco, ocorre em diversas instituições e em diferentes áreas do conhecimento (GIRONDI *et al.*, 2010).

No contexto da saúde do trabalho, Porto (2000, p.8) descreve risco como "[...] toda e qualquer possibilidade de alguma situação ou de um elemento do processo ou do ambiente de trabalho possa causar dano à saúde através de acidentes, de doenças ou por poluição ambiental".

No ambiente laboral, os trabalhadores estão sujeitos à exposição de diferentes tipos de riscos devido ao processo de trabalho, condições físicas e ambientais (FERREIRA *et al.*, 2018). Portanto, deve-se realizar uma análise dos agentes de risco, para que possam ser identificados fatores tais como, os tipos, intensidade e duração da exposição, bem como, os tipos de tarefas e como são cumpridas, a duração da jornada de trabalho, existência de pausas e intervalos (SERVILHA; LEAL; HIDAKA, 2010).

No Brasil, o código trabalhista, a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e suas normas regulamentadoras regulamentam e fornecem orientações sobre procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e medicina do trabalho.

Os riscos nos ambientes de trabalho são denominados de riscos ambientais, pela Norma Regulamentadora (NR) nº 9 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), e são definidos como aqueles presentes no ambiente laboral e capazes de provocar "danos à saúde do trabalhador" (BRASIL, 2017e, p.1).

De acordo com a NR-9, a empresa deve estabelecer um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), por meio de antecipação, reconhecimento, avaliação e controle da ocorrência de riscos ambientais presentes ou que possam vir a existir no ambiente de trabalho (BRASIL, 2017 e).

Os riscos ambientais podem ser classificados como:

- Risco físico, ocasionado por agentes caracterizados como as diferentes formas de energia nos quais os trabalhadores possam ser expostos como o ruído, as vibrações, as pressões anormais, as temperaturas extremas, as radiações ionizantes e não ionizantes;
- Risco químico, gerado pelas substâncias, compostos ou produtos que podem penetrar o organismo por via respiratória, sob a forma de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão;
- Risco biológico ocasionado por agentes como bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, dentre outros;
- Risco ergonômico, refere-se às condições de trabalho e abrangem os aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos

equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho, e à própria organização do trabalho;

- Risco de acidentes, relaciona-se a qualquer fator que coloque o trabalhador em situação vulnerável e possa afetar sua integridade, e seu bem-estar físico e psíquico; tais como: máquinas e equipamentos sem proteção, probabilidade de incêndio e explosão, arranjo físico inadequado e armazenamento inadequado (BRASIL, 2011c, 2018e, 2017e).

Os riscos podem ocasionar "[...] danos à saúde e à integridade física do trabalhador devido à sua natureza, suscetibilidade, intensidade, tempo de exposição e concentração" gerando com isto acidentes, ou doenças relacionadas ao trabalho (FERREIRA *et al.*, 2018, p.1).

O ser humano tem responsabilidade no desenvolvimento de métodos e instrumentos de intervenção que possam controlar ou atenuar as situações de riscos advindas do desenvolvimento científico e tecnológico, que acarretam modificações na sociedade e natureza (ROCHA; BESSA; ALMEIDA, 2012).

Porto (2000), descreve a avaliação de risco como uma metodologia que auxilia na caracterização dos efeitos à saúde provocados por determinados agentes e em diferentes níveis de exposição. A AR pode ser aplicada em situações específicas, por meio de identificação dos perigos, determinação das relações de exposição-efeito e avaliação da exposição.

De acordo com Freitas (2002) e Porto (2000), a avaliação de risco, é uma importante ferramenta para tomada de decisões, pois o instrumento dá subsídios para implementação de medidas de prevenção e controle, evitando assim a exposição de seres humanos aos agentes de risco à saúde, que podem ser produzidos através de matérias-primas, produtos, resíduos ou processos produtivos. A AR aplica-se também na avaliação de novos processos, equipamentos e produtos.

O CDC aponta que a AR pode ser efetuada de maneira qualitativa ou quantitativa. No conhecimento prévio dos riscos existentes pode-se realizar a avaliação quantitativa. Entretanto, em alguns casos, os dados são ausentes ou incompletos, como por exemplo, um agente infeccioso desconhecido ou uma amostra sem rótulo; existência de tipos, subtipos e variantes de agentes infecciosos envolvendo vetores diferentes ou incomuns; a dificuldade de avaliar a potencialidade de um agente; e as considerações dos recombinantes genéticos, são

exemplos de desafios para condução segura em um ambiente de trabalho, que necessitam de uma avaliação qualitativa, para identificar e explorar os fatores de risco (CDC, 1999).

A AR possibilita uma gestão eficaz da segurança e da saúde dos trabalhadores, com objetivo de diminuir os acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais. Além de, possibilitar a redução dos efeitos sobre as produtividades da empresa, que geralmente, sofrem perdas e diminuir os custos nos sistemas de saúde, pelos afastamentos temporários ou permanentes dos trabalhadores da empresa (VINHAS, 2014).

A avaliação de risco deve ser revisada e atualizada periodicamente ou quando ocorrer um incidente ou um acidente. A reavaliação é um processo contínuo realizado num ambiente dinâmico, que perpassa por um julgamento cuidadoso para não subestimar os riscos existentes no ambiente (CDC, 2009).

Freitas (2002) define a avaliação de risco como uma possibilidade de avaliação e identificação dos possíveis danos a partir da exposição de determinados agentes existentes no ambiente, incluem-se nesta definição, todas as situações de risco, inclusive os casos que envolvam os agentes biológicos.

Segundo o Ministério da Saúde, a avaliação de risco dos agentes biológicos baseia-se no reconhecimento, identificação e a probabilidade de danos decorrentes destes agentes. Deste modo, a avaliação de risco permite estimar o risco, dimensionar as estruturas de contenção e implementar medidas adequadas para seu correto gerenciamento (BRASIL, 2017d).

Apesar da importância do procedimento de avaliação de risco dos agentes biológicos, este instrumento de avaliação envolve uma certa complexidade e alguns critérios merecem destaque e devem ser considerados por contribuir na amplificação ou diminuição do risco, tais como (BRASIL, 2017d; CARDOSO *et al.*, 2008):

- Natureza do agente biológico: refere-se aos microrganismos (ex: bactérias, fungos, parasitas, protozoários), entidades acelulares (ex: príons) e partículas virais com potencial de infecção sobre o ser humano, animais, plantas ou meio ambiente;
- Virulência: engloba a capacidade do agente biológico em aderir, invadir, multiplicar e disseminar a infecção no hospedeiro;
- Modo de transmissão: refere-se ao percurso realizado pelo agente biológico a partir da fonte de exposição até o hospedeiro, para implementar medidas para conter a disseminação do patógeno. Estes são responsáveis por infecções no ambiente laboral;

- Estabilidade: capacidade de manutenção da infecção gerada por um agente biológico no meio ambiente, em condições normais ou adversas como por exemplo, à exposição à luz, temperatura e aos agentes químicos;
- Concentração e volume: relaciona-se à quantidade de agentes biológicos por unidade de volume (concentração), portanto, se a concentração aumentar, maior será o risco. De forma similar, quanto maior o volume, maior o risco;
- Origem do agente biológico: estão relacionados aos vetores, hospedeiro do agente biológico (seres humanos ou animais) e a localização geográfica (áreas endêmicas);
- Disponibilidade de medidas profiláticas e de tratamentos eficazes: relacionam-se as medidas disponíveis para diminuir o risco, como vacinação, adoção de medidas sanitárias, controle de vetores e os tratamentos capazes de conter o agravamento e a cura da doença causada pela exposição ao agente biológico.

Além dos fatores descritos acima, deve-se levar em consideração, a dose infectante, que está relacionada a capacidade do agente biológico em ocasionar doença; manipulação do agente biológico, que poderá potencializar o risco; e a eliminação do agente biológico, para adoção de medidas de contingenciamento eficazes, por exemplo, contra exposição de bioaerossóis, secreções ou excreções liberados por animais infectados por agentes biológicos (BRASIL, 2017d).

Os agentes biológicos podem afetar os seres humanos, os animais, as plantas e o meio ambiente, portanto a aplicação da avaliação de risco auxiliará na avaliação (BRASIL, 2017c) e na determinação da classe de risco destes agentes (CARDOSO, 2008).

De acordo com a legislação brasileira, os agentes biológicos são classificados em quatro classes de risco (BRASIL, 2017c), que estão diretamente relacionados ao grau de contenção e complexidade do nível de proteção (BRASIL, 2017c; CARDOSO, 2008).

- Classe de risco 1, qualificado como baixo risco para o indivíduo e para a comunidade, e os agentes biológicos conhecidos não possuem histórico de doenças nos homens ou nos animais;
- Classe de risco 2, caracterizado como moderado risco individual e limitado risco para a comunidade, os agentes provocam infecções nos seres humanos ou nos animais, no entanto, a propagação acontece na comunidade e a disseminação no meio ambiente de modo limitado e as medidas terapêuticas e profiláticas são eficazes;
- Classe de risco 3, classificado como alto risco individual e moderado risco para a

comunidade, a transmissão pode ocorrer por via respiratória e as doenças são potencialmente letais nos seres humanos ou animais, além de, usualmente existir medidas profiláticas e terapêuticas;

- Classe de risco 4, os agentes têm alto risco individual e para a comunidade, e estes possuem elevado poder de transmissão, podem promover doenças no homem e nos animais de elevada gravidade, principalmente por via respiratória ou a transmissão é desconhecida, além de não existir medidas profiláticas ou terapêuticas (BRASIL, 2017c).

Ressalta-se que a AR vai além do estabelecimento da classificação do risco do agente biológico (BRASIL, 2017d). Cardoso *et al.* (2008) destacam que os critérios aplicados na AR na Biossegurança, ultrapassam a identificação do agente biológico manipulado, engloba também o tipo de ensaio efetuado, o trabalhador e quando for necessário, o animal usado no ensaio.

De acordo com a CBS do Ministério da Saúde, os critérios de segurança para evitar a disseminação e a transmissão dos agentes biológicos decorrentes da manipulação de materiais biológicos, são denominados de critérios de contenção (BRASIL, 2010c).

A contenção é estabelecida após a avaliação de risco. A contenção pode ser dividida em primária ou secundária (BRASIL, 2010c).

A contenção primária aplica-se à proteção dos trabalhadores contra a exposição aos agentes de risco. Neste contexto, encaixam-se os equipamentos de proteção individual (EPI), equipamentos de proteção coletiva (EPC) e as boas práticas, destacando-se a imunização dos trabalhadores, que funciona como um fator de proteção e a qualificação das equipes de trabalho. Já a contenção secundária, refere-se à proteção do ambiente contra a exposição aos agentes de risco, e englobam-se nesta categoria, as medidas de adequação física das instalações e a infraestrutura do local de trabalho (BRASIL, 2010c).

Lima e Silva (2010) ressaltam que a implementação de barreiras de contenção, modifica as atitudes dos trabalhadores, levando-os a observar as boas práticas especialmente a manutenção dos equipamentos, bem como sua limpeza e conservação. Todas essas medidas são implementadas para alcançar a segurança no local de trabalho, e seu emprego, influencia, conscientiza e controla os riscos.

A avaliação de risco determina, portanto, as medidas de contenção e estabelece os níveis de Biossegurança (BRASIL, 2010c). De acordo com o MS, o Nível de Biossegurança (NB) é o

nível de contenção necessário para permitir o trabalho com agentes e materiais biológicos de forma segura para o homem, o animal e o meio ambiente. Considera instalações, equipamentos de segurança, procedimentos e práticas laboratoriais apropriados para cada nível. São classificados em NB-1, NB-2, NB-3 e NB-4 (BRASIL, 2010c, p. 56).

Como as classes de risco, os NB são organizados em ordem crescente de risco (BRASIL, 2010c; LIMA E SILVA, 2010).

– Nível de Biossegurança 1 (NB-1):

O NB-1, compreende ao nível básico de contenção e abrange o emprego das boas práticas. Não há exigência de equipamentos de proteção específicos. É indicado para o trabalho onde haja a manipulação de agentes biológicos da classe de risco 1, que são agentes que não são capazes de causar doenças no homem ou em animais adultos saudáveis (BRASIL, 2010c).

Os trabalhadores precisam receber treinamentos em Biossegurança e suas atividades devem ser supervisionadas por um profissional de nível superior. Neste ambiente, não são obrigatórios os equipamentos ou dispositivos de contenção especiais, como por exemplo: cabines de segurança biológica (CSB) e autoclaves. Os trabalhadores devem usar equipamentos de proteção individual (EPI) como jaleco de mangas ajustadas no punho, luvas, máscaras, óculos de segurança e sapatos fechados. O local de trabalho deve possuir alguns equipamentos de proteção coletiva, tais como: extintores de incêndio, chuveiro e dispositivos de emergência para lavagem dos olhos (BRASIL, 2010c).

– Nível de Biossegurança 2 (NB-2):

Refere-se ao local de trabalho onde são manipulados agentes biológicos da classe de risco 2, que apresenta risco moderado aos trabalhadores e ao meio ambiente. Os trabalhadores devem receber treinamento adequado ao trabalho com agentes biológicos em contenção e serem monitorados por um profissional com competência no manuseio de agentes e materiais biológicos potencialmente patogênicos. As atividades com agentes biológicos que possam gerar partículas, devem ser efetuadas em cabine de segurança biológica (BRASIL, 2010c).

Os procedimentos-padrão previstos para NB-1 são aplicados em NB-2. Os trabalhadores precisam ser submetidos à avaliação médica e receber imunizações de acordo com os agentes manipulados ou que possam estar presentes no ambiente de trabalho.

Recomenda-se a elaboração e adoção de um Manual de Biossegurança, e este deve estar acessível aos trabalhadores (BRASIL, 2010c).

Os trabalhadores devem receber treinamento anual sobre os potenciais riscos relacionados às atividades executadas. Os equipamentos usados pelos profissionais devem ser regularmente descontaminados. Caso haja um acidente, que tenha potencial de expor os trabalhadores aos agentes biológicos, o evento deve ser comunicado à chefia/direção e a situação deve ser imediatamente avaliada e tratada, conforme o Manual de Biossegurança (BRASIL, 2010c).

Nas portas de acesso, deve ser afixado o símbolo internacional indicando risco biológico, com identificação dos agentes manipulados, o nível de Biossegurança, as imunizações necessárias, os tipos de EPI necessários e o nome do profissional responsável com endereço completo, telefone de contato ou outra forma de localização (BRASIL, 2010c).

Os trabalhadores devem retirar os EPI antes de deixar o local de trabalho e estes devem ser depositados em recipientes exclusivos para serem descontaminados, antes de serem reutilizados ou descartados. A autoclave deve estar disponível, em local associado ao laboratório, dentro da edificação, de modo a permitir a descontaminação de todos os materiais usados e resíduos gerados, antes de se efetuar a reutilização ou descarte (BRASIL, 2010c).

As CSB e demais equipamentos essenciais de segurança devem ter um sistema de manutenção, calibração e de certificação a cada 6 meses. O trabalhador que fizer uso de CSB, de Classe I ou Classe II deverá usar EPI, como máscaras, jalecos e luvas. O emprego da CSB deve ocorrer sempre que sejam feitas manipulações de agentes biológicos em grandes volumes ou altas concentrações, cultura de tecidos infectados ou ovos embrionados, procedimentos que envolvam potencial formação de aerossóis como pipetagem, centrifugação, agitação, sonicação, abertura de recipientes que contenham materiais infecciosos, inoculação intranasal de animais e coleta de tecidos infectados de animais ou ovos. Além de ser registrado e conservado o tempo de uso do sistema de luz ultravioleta das CSB (BRASIL, 2010c).

– Nível de Biossegurança 3 (NB-3):

Aplica-se aos ambientes laborais que manipulam agentes biológicos de classe de risco 3. Estes agentes podem causar doenças nos seres humanos ou animais e são potencialmente letais através de inalação. São aplicadas as práticas de segurança biológica adotadas nos níveis de Biossegurança 1 e 2. Um NB-3 demanda de equipamentos de segurança e instalações laboratoriais mais complexas para a contenção (BRASIL, 2010c).

Os trabalhadores que atuam em NB-3 carecem de treinamento específico, monitoramento por meio de um profissional responsável e suas atividades de manipulação devem ser efetuadas dentro de CBS ou outro dispositivo de contenção física. O NB-3 deve ser registrado junto às autoridades sanitárias nacionais (BRASIL, 2010c).

Os procedimentos de segurança estabelecidos para o NB-2 devem ser aplicados no NB-3, além de ser obrigatório o uso de uma CSB da classe II ou III e registrar todos os procedimentos técnicos envolvidos em sua execução (BRASIL, 2010c).

No NB-3, são estabelecidas práticas adicionais tais como: entrada apenas de profissionais que executam ou dão apoio às atividades executadas; as atividades devem ser feitas por no mínimo 2 profissionais; treinamentos sobre Biossegurança, potenciais riscos relacionados ao trabalho desenvolvido para os trabalhadores e sua equipe de apoio; cursos periódicos de atualização em Biossegurança; adoção de Manual de Biossegurança específico; avaliação médica periódica; imunizações apropriadas aos agentes manuseados ou potencialmente presentes; coleta e armazenamento sorológico de toda equipe; todos os resíduos devem ser esterilizados, antes de serem descartados e/ou retirados do ambiente de trabalho; descontaminação de todos materiais usados, antes de serem reutilizados; acondicionamento dos filtros *High Efficiency Particulate Air* (HEPA), pré-filtros das CSB e dos sistemas de ar retirados em recipientes hermeticamente fechados para descontaminação por esterilização; e os trabalhadores devem usar roupas de proteção apropriada ao risco, máscaras de proteção respiratória (tipo N95 ou PFF2), gorros, luvas, propés ou sapatilhas (BRASIL, 2010c).

O acesso ao ambiente de trabalho deve ser feita por meio de câmara pressurizada ou vestiário de barreira, com pressão diferenciada, para colocação e/ou retirada de EPI, dotados de sistema de bloqueio de dupla porta, providos de dispositivos de intertravamento (BRASIL, 2010c).

O ambiente NB-3 deve ter um sistema de ar independente, com ventilação unidirecional, garantindo que o fluxo de ar seja sempre direcionado das áreas de menor risco potencial para as áreas de maior risco de contaminação. O ar de exaustão não deve recircular para qualquer outra área da edificação, devendo ser filtrado por meio de filtro HEPA (BRASIL, 2010c).

O perímetro de contenção do laboratório deve ser dotado de sistema que permita sua vedação para procedimentos de descontaminação dos ambientes (BRASIL, 2010c).

- Nível de Biossegurança 4 (NB-4):

O NB-4 é aplicado na manipulação de agentes biológicos com elevada capacidade de transmissibilidade ou para agentes exóticos, que contenham alto risco individual de infecção por via respiratória ou de transmissão desconhecida e não existam medidas profiláticas ou terapêuticas eficazes. Portanto, exige um nível de contenção com intensificação do cumprimento das boas práticas e de segurança empregadas no NB-3, além da obrigatoriedade de dispositivos de segurança específicos e do uso, igualmente obrigatório, de CSB classe II B2, associado ao uso de roupas de proteção com pressão positiva, ventiladas por sistema de suporte à vida ou de CSB classe III (BRASIL, 2010c).

No NB-4 são adotadas as práticas obrigatórias instituídas para NB-3, além de práticas adicionais, tais como: alerta e ciência sobre os potenciais riscos, entradas e saídas específicas de emergência; entrada apenas dos trabalhadores que irão executar os procedimentos de trabalho; as portas devem ser trancadas; os trabalhadores devem tomar banho e trocar de vestimenta na entrada e saída do NB-4; trabalhadores devem realizar avaliação médica; nenhum material pode ser retirado dos ambientes de trabalho, a menos que tenha sido esterilizado ou tenha que ser retirado, na forma viável; os efluentes devem ser descontaminados, antes de direcionados ao sistema de esgotamento sanitário (BRASIL, 2010c).

Existem dois modelos de NB-4 (BRASIL, 2010c):

- NB-4 onde toda manipulação dos agentes biológicos é realizada em cabine de contenção biológica de classe III;
- NB-4 onde toda manipulação dos agentes biológicos é realizada pelos profissionais usando roupas de proteção individual com pressão positiva ventilada com sistema de proteção à vida.

O acesso dos profissionais deve ser controlado por sistemas de identificação acionados por leitor de íris, leitor de digitais, cartão magnético ou ainda outro tipo de sistema de segurança rigoroso (BRASIL, 2010c).

A entrada e a saída dos profissionais devem ser feitas por meio de vestiários de barreira, com diferencial de pressão entre os ambientes, dotados de sistema de bloqueio de dupla porta, providos de dispositivos de fechamento automático e de intertravamento (BRASIL, 2010c).

O ar de exaustão do ambiente NB-4 deve ser tratado por sistema de dupla filtragem por filtros HEPA em série (BRASIL, 2010c).

2.3. RELAÇÃO SAÚDE-TRABALHO-DOENÇA

A relação entre o trabalho, saúde e doença é examinada desde a antiguidade (MINAYO-GOMEZ; THEDIM-COSTA, 1997), em que Hipócrates, Plínio e Galeno alertavam sobre a importância do ambiente, da sazonalidade, do tipo de atividade e da posição social como fatores decisivos para desenvolvimento de doenças (FRIAS JÚNIOR, 1999).

Em 1700, na Itália, Benardino Ramazzini, conhecido como o pai da Medicina do Trabalho, publicou o livro "De Morbis Artificum Distribua" e caracterizou cerca de 50 doenças decorrentes do trabalho (SCLIAR, 2007).

No período da revolução industrial, as condições de trabalho degradantes elevaram as taxas de doenças e de acidentes. Neste período, os trabalhadores possuíam jornadas de trabalho exaustivas de até 16 horas de trabalho, o ambiente de trabalho era caracterizado como confinado e as máquinas usadas pelos trabalhadores não tinham proteção (BAGATIN; KITAMURA, 2006; OLIVEIRA; MUROFUSE, 2001).

Segundo Mendes e Dias (1991), era um momento de consumo da força de trabalho devido ao processo acelerado e desumano de produção, portanto necessitava de uma intervenção, sob pena de tornar inviável a sobrevivência e reprodução do processo produtivo do mundo capitalista

Diante deste quadro, surgiu na primeira metade do século XIX, especificamente na Inglaterra, como especialidade médica, a Medicina do Trabalho (MENDES; DIAS, 1991), que visava analisar os impactos do trabalho sobre a saúde. Todavia, a avaliação de riscos era restrita ao ambiente de trabalho e deste modo, camuflava a complexa relação entre processo de trabalho e saúde (OLIVEIRA, 2001).

Mas o que é trabalho? Para Marx (2013, p.326-327) o trabalho é

[...] antes de tudo, um processo entre o homem e a natureza, processo este em que o homem, por sua própria ação, medeia, regula e controla seu metabolismo com a natureza. [...] A fim de se apropriar da matéria natural de uma forma útil para sua própria vida, ele põe em movimento as forças naturais pertencentes a sua corporeidade: seus braços e pernas, cabeça e mãos. Agindo sobre a natureza externa e modificando-a por meio desse movimento, ele modifica, ao mesmo tempo, sua própria natureza.

Desta maneira, o processo de trabalho é a relação entre o homem e a natureza, por meio do qual o homem faz uso de energia e força para manter, modificar ou gerar bens necessários à sua sobrevivência. Esta relação de apropriação e de transformação resulta também no processo complexo de saúde-doença (OLIVEIRA, 2001).

A Medicina do Trabalho foi pautada numa prática, com visão mecanicista do funcionamento do corpo humano, em que prevalecia a teoria da unicausalidade, ou seja, só existe um agente etiológico para cada doença. A Medicina do Trabalho atuava de maneira preventiva, buscando evitar doenças e acidentes do trabalho (MENDES; DIAS, 1991; MINAYO-GOMEZ; THEDIM-COSTA, 1997).

Em 1854, surgiu a Saúde Pública, com o trabalho epidemiológico de Snow, que investigava a epidemia de cólera. O período foi reconhecido como "era bacteriológica", que teve início em 1875, com a descoberta das bactérias por Pasteur. Apoiada na descoberta surgiu a vacinação e o desenvolvimento de algumas áreas que compõem atualmente a saúde pública: epidemiologia, estatística, administração, saneamento e educação sanitária (NOGUEIRA, 1984).

As discussões a respeito das agressões contra a saúde e das questões referentes à preservação da integridade física, relacionadas ao trabalho, só tiveram início no século XIX, com a inclusão do paradigma da Medicina Social, que reconheceu as condições de trabalho como um dos aspectos importantes das condições de vida dos trabalhadores. Teve seu reconhecimento no século XX, com o desenvolvimento científico da Medicina e da Saúde Pública, da Engenharia de Segurança e Higiene do Trabalho, da Toxicologia e da Ergonomia (SANTANA, 2006).

Os primeiros documentos brasileiros que discorrem sobre os agravos à saúde do trabalhador datam do século XIX. Entretanto, o aprofundamento das investigações científicas só ocorreu posteriormente, dentro das escolas médicas, por meio de teses e dissertações. Nos anos 90, o Brasil apresentou um crescimento dos programas de pós-graduação e conseqüentemente vários estudos na área da Saúde do Trabalhador passaram a ser efetuados no país (SANTANA, 2006).

A criação da Organização Internacional do Trabalho em 1919, logo após a Primeira Guerra Mundial foi um marco na proteção dos trabalhadores. A partir de então, surgiram normas e práticas e a OIT, assumiu a tutela sobre as questões de saúde dos trabalhadores (LARRONDA *et al.*, 2019; TIMBÓ; EUFRÁSIO, 2009).

Em 1945, foi criada a Organização das Nações Unidas (ONU) e no ano seguinte, a Organização Mundial de Saúde. Estas organizações contribuíram para as questões relacionadas à saúde (TIMBÓ; EUFRÁSIO, 2009). A OMS em 1946, estabeleceu o conceito de saúde como sendo o: "[...] estado completo de bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade" (WHO, 1946, p.1).

Nesta época, no Brasil e no mundo, a saúde humana era afetada por diversos fatores, e o processo de globalização e de reestruturação produtiva delineou estilos de vida e determinou padrões de saúde-doença. Em 1950, a OIT e a OMS compuseram uma comissão conjunta para estabelecer os objetivos da saúde ocupacional (OLIVEIRA; MUROFUSE, 2001). No entanto, apenas em 1957, foi descrito o seu propósito, que era de elevar o bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores, contra os riscos decorrentes da presença de agentes prejudiciais à saúde (NOGUEIRA, 1984).

Em 1952, surgiu a Recomendação n° 112 da OIT, que detalhou as recomendações para os serviços de Medicina do Trabalho, que foi definido como "[...] um serviço organizado no local de trabalho ou em sua vizinhança imediata [...]" (OIT, 1959, p.1).

De acordo com esta Recomendação, o serviço de Medicina do Trabalho deveria ter como função (OIT, 1959):

- Proteger os trabalhadores contra os riscos à saúde decorrentes do trabalho ou das condições sob as quais ele é realizado;
- Contribuir para o ajustamento físico e mental dos trabalhadores, adquirido especialmente pela adaptação do trabalho aos trabalhadores, e pela distribuição destes em funções profissionais compatíveis com suas aptidões;
- Contribuir para o estabelecimento e a manutenção do bem-estar físico e mental dos trabalhadores.

Durante os anos que se seguiram à Segunda Guerra Mundial, os trabalhadores vivenciaram condições de trabalho extremamente adversas e com intensidade extenuante nas indústrias devido ao rápido desenvolvimento tecnológico observado. Novos processos de trabalho foram criados, com desdobramento do uso de novos equipamentos, instrumentais e novos produtos, principalmente de substâncias químicas. As mudanças tecnológicas repercutiram na saúde do trabalhador, com aparecimento de problemas de saúde e acidentes de trabalho, e a Medicina do Trabalho mostrou-se impotente perante as repercussões na saúde dos trabalhadores (MENDES; DIAS, 1991).

Para Magalhães (2016), o desenvolvimento tecnológico ocorrido no pós-guerra contribuiu para espalhar a ideia de erradicação de doenças, devido à descoberta de novas substâncias químicas, principalmente de agrotóxicos e de inseticidas. Um exemplo de inovação da época foi o uso do Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT), como inseticida de ação residual. Este composto foi amplamente utilizado nas campanhas sanitárias para combater os insetos vetores de doenças como dengue e malária.

Neste contexto, surgiu a Saúde Ocupacional, com uma atuação ampliada para controle dos riscos ambientais. Para tanto, as práticas e concepções deveriam ser desenvolvidas a partir de uma visão multidisciplinar, onde uma equipe de profissionais de diversas áreas deveria atuar para intervir nos locais de trabalho com ênfase na Higiene Industrial (MENDES; DIAS, 1991).

Minayo-Gomez e Thedim-Costa (1997) destacaram que a Saúde Ocupacional diferentemente da Medicina do Trabalho, incorpora a teoria da multicausalidade, "[...] na qual um conjunto de fatores de risco é considerado na produção da doença, avaliada através da clínica médica e de indicadores ambientais e biológicos de exposição e efeito" (p.23).

Dentro deste cenário, na década de 1990, a Saúde Ocupacional foi descrita como uma resposta racional e científica, para problemas de saúde, decorrentes da influência e da atuação das escolas de Saúde Pública; uma vez que, já aconteciam nestas instituições de ensino discussões sobre saúde e trabalho (CAVALCANTE *et al.*, 2008; MENDES; DIAS, 1991)

Na metade do século XX, ocorreu a intensificação de estudos nas escolas de Saúde Pública a respeito dos problemas de saúde ocupacional, especialmente nos Estados Unidos, e posteriormente, a saúde ocupacional virou uma ramificação da Saúde Ambiental, com práticas institucionais e acadêmicas, além de oferecer subsídios para as legislações trabalhistas que surgiram nesta época. Todavia, desenvolveu-se também a área da Higiene Ocupacional, como um dos produtos da Higiene Industrial, especialmente em grandes empresas (CAVALCANTE *et al.*, 2008; MENDES; DIAS, 1991; MINAYO-GOMEZ; THEDIM-COSTA, 1997).

Na década de 70, os processos de trabalho sofreram modificações por meio da automação e da informatização. A economia dos países desenvolvidos foi terceirizada, com declínio do setor secundário (indústria) e o crescimento do setor terciário (serviços), com alterações no perfil da força de trabalho empregada. Houve também a transnacionalização da economia, ou seja, transferência das indústrias para o terceiro mundo, especialmente aquelas que ocasionavam poluição ambiental ou riscos para a saúde (ex: asbesto, chumbo, agrotóxicos, etc.) (MENDES; DIAS, 1991).

O processo de automação e de informatização resultou no desenvolvimento de novos riscos à saúde, quase sempre decorrentes da organização do trabalho, o que dificultou a medicalização do trabalhador. Neste momento, observou-se o desaparecimento das doenças profissionais clássicas, e a preocupação deslocou-se para outras doenças relacionadas com o trabalho (MENDES; DIAS, 1991).

A atuação da Saúde Ocupacional e da Higiene Ocupacional gerou críticas devido à prática da medicalização. No campo da saúde surgiram programas alternativos (ex:

autocuidado de saúde, assistência primária) e maior participação comunitária. As discussões teóricas e de práticas alternativas levaram ao desenvolvimento da teoria da determinação social do processo saúde-doença, resultando em questionamentos à Medicina do Trabalho e à Saúde Ocupacional e posteriormente o surgimento da área de Promoção da Saúde. Neste bojo altera-se concepção de Saúde do Trabalhador trazendo reflexões teóricas da determinação social da doença (CAVALCANTE *et al.*, 2008; MENDES; DIAS, 1991).

O termo Saúde do Trabalhador no Brasil, refere-se (BRASIL., 2002c, p.7)

[...] a um campo do saber que visa compreender as relações entre o trabalho e o processo saúde/doença. Nesta acepção, considera a saúde e a doença como processos dinâmicos, estreitamente articulados com os modos de desenvolvimento produtivo da humanidade em determinado momento histórico.

Um marco conceitual no termo saúde no Brasil ocorreu na VIII Conferência Nacional de Saúde, no ano de 1986, ficando definida como o resultado das condições de habitação, educação, renda, meio ambiente, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso à posse da terra e aos serviços de saúde. Neste sentido, a saúde deixou de ser vista como mera ausência de doenças passa a ser vista num contexto socioeconômico e histórico, que englobava os seres humanos e suas relações (RIBEIRO; ARAÚJO-JORGE; BESSA NETO, 2016).

Nesta Conferência, os conceitos de ambiente e ambiente de trabalho foram descritos e corresponderam respectivamente, aos aspectos naturais, artificiais e culturais e suas inter-relações; e ao conjunto de fatores físicos, climáticos ou qualquer outro fator que estejam conectados ou não, mas estão presentes e envolvem o local de trabalho dos indivíduos (RIBEIRO; ARAÚJO-JORGE; BESSA NETO, 2016).

Após a VIII Conferência Nacional de Saúde, ocorreu a I Conferência Nacional de Saúde do Trabalhador, onde a discussão foi pautada na Política de Saúde do Trabalhador. O debate gerou articulações para auxiliar na concepção de saúde na Constituição Federal de 1988, que teve como base a Reforma Sanitarista brasileira (CRUZ; FERLA; LEMOS, 2018).

A Constituição Federal (CF) de 1988 considera a saúde como um direito de todos e é obrigação do Estado a promoção e a preservação da saúde. A partir de então, surgiu a preocupação legal em relação à saúde do trabalhador, com a criação e atualização ao longo dos anos de legislações como portarias, leis e decretos, com o intuito de adequar a saúde do trabalhador ao ambiente de trabalho. A CF estabeleceu também como competência do SUS, colaborar na proteção do meio ambiente e nesta conjuntura inclui-se o meio ambiente do trabalho (RIBEIRO; ARAÚJO-JORGE; BESSA NETO, 2016; SAFIANO *et al.*, 2003).

A Lei Orgânica da Saúde (Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990), regulamentou a CF de 1988 e em artigo 6º, aborda a expressão Saúde do trabalhador, e não mais o termo medicina do trabalho. Destaca-se que a Lei incluiu as ações de Saúde do Trabalhador no campo de atuação do SUS (BRASIL, 1990).

Lino *et al.* (2012), destacou o avanço no campo conceitual, com emprego do termo Saúde do Trabalhador, mas, ainda se faz necessário um novo enfoque e adoção de novas práticas para lidar com a relação trabalho-saúde, que está consolidada com esse novo termo.

De acordo com Mendes e Dias (1999), os fatores que cooperam para o adoecimento dos trabalhadores são: doenças comuns sem qualquer ligação com a atividade exercida e doenças relacionadas ao trabalho.

As doenças relacionadas ao trabalho podem ser subdivididas em (MENDES; DIAS, 1999):

- doenças comuns, modificadas quanto à taxa de frequência ou na precocidade de suas manifestações clínicas em função do trabalho,
- doenças comuns nas quais estão inseridas as condições provocadoras ou desencadeadoras em decorrência do trabalho,
- agravos específicos tipificados pelos acidentes de trabalho e
- doenças profissionais.

A Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991, ainda em vigor, subdivide e equipara as doenças ocupacionais em: doença profissional e doença do trabalho. As doenças profissionais são caracterizadas como doenças "[...] produzidas ou desencadeadas pelo exercício do trabalho peculiar à determinada atividade [...]" e as doenças do trabalho são aquelas "[...] adquiridas ou desencadeadas em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente [...]". Porém, não se encaixa nesta classificação, a doença degenerativa, inerente a grupo etário, que não produza incapacidade laborativa ou doença endêmica. Segundo a legislação, as doenças profissionais e do trabalho são compreendidas como acidentes de trabalho (BRASIL, 1991b; p.14811).

A lista de doenças relacionadas ao trabalho (DRT) foi estabelecida pelo Ministério da Saúde e foi instituída pela Portaria nº 1.339, de 18 de novembro de 1999. Nesta Portaria, as DRT são adotadas como referência nos agravos decorrentes do processo de trabalho do SUS, cabendo a ele a responsabilidade de revisar periodicamente a listagem oficial de doenças originadas no processo de trabalho e ao MS a publicação desta listagem (BRASIL, 1999b).

A classificação proposta por Schilling em 1984 e que foi adotada na listagem brasileira das DRT, distribui as DRT em categorias que abrangem três grupos (BRASIL, 2008; BRASIL, 2001b):

- Grupo I - neste grupo o trabalho aparece como causa necessária e tipificada pelas doenças profissionais e pelas intoxicações profissionais agudas,
- Grupo II - o trabalho pode ser um fator de risco contributivo, mas não necessário para o surgimento das doenças e tem seu reconhecimento como doenças comuns, mais frequentes ou mais precoces em determinados grupos ocupacionais e que, portanto, onexo causal é de natureza epidemiológica e
- Grupo III - o trabalho é gerador de um distúrbio latente ou agravador de doença já estabelecida ou preexistente, tipifica-se pelas doenças alérgicas de pele e respiratórias.

Lucca e Campos (2011) ressaltam que desde o ano de 1980, as lesões por esforço repetitivos/distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (LER/DORT) estão entre as causas de afastamento entre os trabalhadores segurados. Segundo os autores, com as transformações no mundo do trabalho, que levaram à diminuição da força de trabalho no setor industrial e aumento da força trabalhadora nos setores de serviços e comércio, geraram mudanças entre os tipos de doenças que acometem os trabalhadores.

Os determinantes da saúde do trabalhador relacionam-se aos condicionantes sociais, econômicos, tecnológicos e organizacionais que estão presentes nas condições de vida e permeiam o meio ambiente de trabalho, e estes são condicionados pelos riscos químico, físico, biológico, ergonômico e de acidentes (BRASIL, 2001b).

As ações direcionadas à saúde do trabalhador sustentam-se nos riscos existentes no ambiente laboral e para promover melhorias neste ambiente, deve-se analisar os processos de trabalho através de uma atuação multiprofissional, interdisciplinar e intersetorial, com participação dos trabalhadores (BRASIL, 2001b).

Os estudos sobre as condições de trabalho e o modo de trabalho são de extrema relevância, pois permitem à adequação, controle e recomendam melhorias no ambiente, processos e serviços prestados. Vale ressaltar, que os riscos presentes no processo produtivo podem impactar o meio ambiente e a população (BRASIL, 2001b).

2.3.1. Normas brasileiras na área de Segurança do trabalho

A primeira norma de inspeção do trabalho foi instituída no país em 1891, por Deodoro da Fonseca. O Decreto n° 1.313 abordava a fiscalização do trabalho em menores de idade nos ambientes fabris. Entretanto, era uma legislação aplicada somente à capital federal, que naquele momento, era situada no Rio de Janeiro (VASCONCELOS, 2014).

A primeira lei sobre acidentes de trabalho foi promulgada no dia 15 de janeiro de 1919 (RIBEIRO; SHIMIZU, 2007), outorgava as responsabilidades de indenização ao empregador e ao governo. Em seguida, em 1923, foi publicado o Decreto Lei n° 4682, conhecido como Lei Eloy Chaves, que estabelece as primeiras iniciativas de proteção social de uma classe de trabalhadores, criando a Caixa de Aposentadoria e Pensão dos Ferroviários (CAPS). A partir desta década, o Estado brasileiro começou a exercer uma intervenção mais ordenada sobre as questões de proteção da saúde do trabalhador (OLIVEIRA, 2012). Neste período, a economia brasileira era predominantemente agrária e tinha que evoluir para uma sociedade industrializada. Esta fase foi marcada pelo aparecimento de novas relações complexas de trabalho e pela necessidade de regulação jurídica. (LUZ; SANTIN, 2010).

A tarefa de intervir no espaço do trabalho esteve prevista na Reforma Carlos Chagas de 1920 e foi cancelada com a criação em 1930, do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio (LINO *et al.*, 2012).

O Decreto n° 19.433, de 26 de novembro de 1930, criou o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, com objetivo de supervisionar a questão social, dar assistência e suporte para preservação do trabalhador rural e urbano. Logo após, criou-se o Departamento Nacional do Trabalho (DNT), através do Decreto n° 19.671-A, de 04 de fevereiro de 1931. O Decreto proporcionou a ampliação da inspeção para todo o território nacional (LUZ; SANTIN, 2010; VASCONCELOS, 2014).

A Constituição Federal de 1934 instituiu a Justiça do Trabalho, com o objetivo de resolver as questões entre empregador e empregado, deliberadas pela legislação social. O diagrama formado não agradou a classe liberal da época, que não desejava que os sindicatos funcionassem como pessoas jurídicas e nem tivesse o poder de legislar (PESSANHA; ARTUR, 2013).

O Decreto-Lei n° 5.452, de 01 de maio de 1943, unificou a legislação trabalhista existente no Brasil à época e criou a Consolidação das Leis do Trabalho. Este documento legislativo foi um marco nas legislações trabalhistas, e determina as relações individuais e coletivas de trabalho (BRASIL, 1943).

Os Serviços Especializados em Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho foi instituído pela Portaria Ministerial MTPS n° 3.237, de 27 de julho de 1972. A legislação surgiu como uma medida frente ao aumento no número de casos de acidentes e doenças profissionais, uma tendência socialmente indesejável e economicamente onerosa para o Governo Federal e decorrente do recente desenvolvimento econômico do Brasil (LINO *et al.*, 2012; MENDES, 1976).

No ano de 1973, a Portaria Ministerial MTPS n° 3.237, de 27 de julho de 1972 foi revogada pela Portaria Ministerial Mtb n° 3.460, de 31 de dezembro, de 1975. Esta mudança introduziu a obrigatoriedade de Serviços de Segurança, Higiene do Trabalho em todas as empresas onde trabalham 100 ou mais pessoas (MENDES, 1976).

Lucca e Campos (2011) ressaltam que após a regulamentação da Portaria n° 3.237, houve uma expansão dos cursos de especialização em Medicina do Trabalho e os profissionais formados passaram a atuar em diferentes funções e instituições como consultores, peritos, auditores, nas empresas públicas ou privadas.

Ainda nos anos de 1970, surgiu a especialidade de Engenharia de Segurança do Trabalho nas empresas, por uma exigência de lei governamental (Portaria Ministerial MTPS n° 3.237, de 27 de julho de 1972), com intuito de diminuir o número de acidentes do trabalho. Entretanto, a atuação profissional da Engenharia de Segurança do Trabalho foi marcada por medidas de caráter corretivo ou de fiscalização (BITENCOURT; QUELHAS, 1998).

Em 1977 foi promulgada a Lei n° 6.514 e em 1978 a Portaria n° 3.214, que abordam a obrigatoriedade da instalação de uma área de Segurança e da Medicina do Trabalho nas empresas públicas e privadas e pelos órgãos públicos de administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos poderes legislativo e judiciário que possuam empregados regidos pela CLT (BRASIL, 1977, 1978).

A partir da promulgação da Portaria n° 3.214, do Ministério do Trabalho e Emprego, de 08 de junho de 1978, foram elaboradas e aprovadas uma série de Normas Regulamentadoras, que abordam o tema de Segurança e Medicina do Trabalho (BRASIL, 1978). As NR vêm sofrendo atualizações ao longo dos anos, e atualmente são 37 NR, devido à variedade de assuntos dentro do meio ambiente de trabalho. Dentre os assuntos abordados nas NR, destacam-se os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, a Sinalização de Segurança e a Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados. O Quadro

1 consta os temas e os respectivos números das Normas Regulamentadoras atualmente existentes (ENIT, 2020).

Quadro 1 - Listagem das Normas Regulamentadoras.

(continua)

NR	Tema
01	Disposições Gerais
02	Inspeção Prévia
03	Embargo ou Interdição
04	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
05	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
06	Equipamento de Proteção Individual - EPI
07	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
08	Edificações
09	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
11	Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais Anexo I - Regulamento técnico de procedimentos para movimentação, armazenagem e manuseio de chapas de rochas ornamentais
12	Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
13	Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento
14	Fornos
15	Atividades E Operações Insalubres Anexo 1 - Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente Anexo 2 - Limites de Tolerância para Ruídos de Impacto Anexo 3 - Limites de Tolerância para Exposição ao Calor Anexo 4 - (Revogado) Anexo 5 - Radiações ionizantes Anexo 6 - Trabalho sob Condições Hiperbáricas Anexo 7 - Radiações Não-Ionizantes Anexo 8 - Vibração Anexo 9 - Frio Anexo 10 - Umidade Anexo 11 - Agentes Químicos cuja Insalubridade é Caracterizada por Limite de Tolerância e Inspeção no Local de Trabalho Anexo 12 - Limites de Tolerância para Poeiras Minerais Anexo 13 - Agentes Químicos Anexo 13a - Benzeno Anexo 14 - Agentes Biológicos
16	Atividades e Operações Perigosas
17	Ergonomia Anexo I - Trabalho dos Operadores de Checkout Anexo II - Trabalho em Teleatendimento/Telemarketing

Quadro 1 - Listagem das Normas Regulamentadoras.

(conclusão)

NR	Tema
18	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
19	Explosivos
20	Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis
21	Trabalhos a Céu Aberto
22	Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração
23	Proteção Contra Incêndios
24	Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
25	Resíduos Industriais
26	Sinalização de Segurança
27	Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho (Revogada)
28	Fiscalização e Penalidades
29	Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário
30	Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário Anexo I - Pesca Comercial e Industrial Anexo II - Plataformas e Instalações de Apoio
31	Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura
32	Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde
33	Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados
34	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, Reparação e Desmonte Naval
35	Trabalho em Altura
36	Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados
37	Segurança e Saúde em Plataformas de Petróleo

Fonte: Elaboração própria com dados extraídos de ENIT, 2020.

3. OBJETIVOS:

3.1 OBJETIVO GERAL:

Identificar e compreender os riscos ambientais aos quais estão sujeitos os trabalhadores da indústria de beneficiamento de pescado, tendo como base o campo da Biossegurança, saúde e segurança no trabalho.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Identificar as exigências legais, que contenham aspectos relacionados ao campo de Biossegurança, que devem ser cumpridas pela indústria de beneficiamento de pescado;
2. Avaliar o processo de trabalho da indústria de beneficiamento de pescado localizada no município de Macaé, no Estado do Rio de Janeiro;
3. Descrever o fluxo de trabalho da indústria de beneficiamento de pescado localizada no município de Macaé, no Estado do Rio de Janeiro;
4. Identificar as principais doenças ocupacionais que possam acometer os trabalhadores da indústria de beneficiamento de pescado.

4. METODOLOGIA

A pesquisa trata-se de um estudo não experimental, descritivo qualitativo.

Segundo Gil (2002), a pesquisa descritiva tem como escopo principal "[...] a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis" (GIL, 2002, p.42). Segundo o autor, neste tipo de pesquisa são utilizadas técnicas padronizadas de coleta de dados, como questionário e observação sistemática.

A observação é uma técnica de coleta de dados aplicada para obter informações e emprega os sentidos para levantar determinados aspectos ou fenômenos da realidade, através de instrumentos como: quadros, anotações, escalas, dispositivos mecânicos e outros mecanismos (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Os métodos observacionais podem ser desenvolvidos de maneira quantitativa ou qualitativa (COZBY, 2003). A pesquisa quantitativa é conduzida pelo pesquisador, que se preocupa "com a medição objetiva e a quantificação dos resultados" enquanto a pesquisa qualitativa não enumerara e/ou mede "os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados"(GODOY, 1995, p.58), é desenvolvida através de dados descritivos de pessoas, lugares e processos, com o propósito de compreender os eventos em estudo (GODOY, 1995).

4.1. COLETA DE INFORMAÇÕES

4.1.1 Pesquisa documental direcionada à Biossegurança

Para atender ao objetivo específico 1 foi conduzida uma pesquisa documental. Este tipo de pesquisa é "[...] um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para apreensão, compreensão e análise de documentos [...]" (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009; p.5).

A pesquisa documental permitiu a identificação das exigências legais, que contemplem os aspectos relacionados ao campo da Biossegurança, saúde e segurança do trabalho.

Como todas as indústrias, a indústria de pescado, por utilizar atividade humana na produção dos seus bens e serviços, deve se atentar quanto ao atendimento às legislações trabalhistas em vigor. A maioria dos trabalhadores deste tipo de indústria é contratada pelo

regime celetista, ou seja, CLT. No contexto das normas trabalhistas há destaque para aquelas relacionadas à segurança e saúde no trabalho, visto que seu objetivo é atenuar os principais agravos relacionados ao trabalho. Esta área foi amplamente regulamentada na década de 1970. Em junho de 1978, é criada a Portaria nº 3.214, pelo Ministério do Trabalho e Emprego, que aprovava as Normas Regulamentadoras, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Essas normas abordam vários aspectos relacionados ao ambiente de trabalho e à saúde do trabalhador.

Para a identificação das exigências legais, efetuou-se busca nas bases de dados do Sistema de Consulta à Legislação (SISLEGIS) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, do Ministério da Economia e do Ministério da Saúde.

Estes Ministérios foram escolhidos por efetuarem a regulação e disseminação de informações nas áreas do setor pesqueiro, segurança e medicina do trabalho, boas práticas de fabricação e condições higiênico-sanitárias; temas correlatos à Biossegurança, que promove a contenção dos riscos no ambiente de trabalho.

A busca no Ministério da Economia, foi feita na Escola Nacional da Inspeção do Trabalho (ENIT), vinculada à Subsecretaria de Inspeção do Trabalho (SIT). O ENIT é responsável por coletar, registrar, produzir e disseminar informações relacionadas às atividades da Inspeção do Trabalho, após a extinção do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 2021).

A busca no MS foi executada na Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que é a agência fiscalizadora deste Ministério.

A identificação dos instrumentos normativos ocorreu por meio de um levantamento retrospectivo, compreendido no período de 1995 até o ano de 2018. A escolha do período inicial da pesquisa foi determinada pela promulgação no ano de 1995, da Lei nº 8.974, conhecida como “Lei de Biossegurança”.

Foram utilizadas as palavras localizadoras: "Biossegurança", "Segurança e Medicina do Trabalho", "Condições higiênico-sanitárias", "Boas Práticas de Fabricação", "Boas Práticas de Fabricação do Produto", "Pescado", "Produtos de Origem Animal", "Saúde do Trabalhador", "Saúde ocupacional", "Risco", "Perigo", "Trabalhador", "Exposição", "Condições Ambientais", "Equipamentos" e "Instalações".

Os critérios de inclusão foram:

- Documentos normativos com critérios relacionados aos aspectos relacionados ao campo da Biossegurança, e
- Documentos normativos disponibilizados na íntegra.

Como critério de exclusão adotou-se:

- Documentos normativos sintetizados ou com conteúdo de caráter geral, sem a especificidade dos requisitos relacionados ao trabalho na indústria pesqueira.

4.1.2 Revisão bibliográfica direcionada às doenças ocupacionais

Para identificar as principais doenças ocupacionais que possam acometer os trabalhadores da indústria de beneficiamento de pescado, quarto objetivo específico, foi feita uma revisão bibliográfica.

A revisão bibliográfica é um tipo de pesquisa “[...] desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2002, p.44)

A pesquisa foi efetuada nas bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs); Literatura Internacional em Ciências da Saúde (Medline/PubMed), da *US National Library of Medicine and National Institutes of Health*; *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL), da plataforma EBSCO; *Embase*, *Science Direct*, *Scopus* e *Web of Science*, produzidas pela *Elsevier Scientific Publications*. A escolha destas bases, está relacionada ao fato de possuírem grande número de periódicos indexados na área da saúde.

Foram aplicados o descritores em Ciências da Saúde (DeCs), da Biblioteca virtual da Saúde (BVS) e os descritores da *Medical Subject Headings* (MeSH), da *National Library of Medicine* (NLM), dos Estados Unidos. Além dos operadores booleanos: OR, NOT e AND.

Os descritores escolhidos foram: "indústria de processamento de alimentos", "*food-processing industry*", "indústria alimentícia", "*food industry*", "manipulação de alimentos", "*food handling*", "peixes", "*fishes*", "alimentos marinhos", "*seafood*", "saúde do trabalhador", "*occupational health*", "doenças profissionais" e "*occupational diseases*".

O período de busca foi de 1995 a 2018. A razão da escolha do período inicial da pesquisa foi a mesma anteriormente relatada para a pesquisa documental.

Como critérios de inclusão, definiu-se:

- textos em português, inglês e espanhol;
- artigos cujas temáticas estão relacionadas à Biossegurança nas indústrias de beneficiamento de pescado;
- artigos sobre doenças ocupacionais de trabalhadores das indústrias de pescado e
- artigos disponibilizados na íntegra.

Como critérios de exclusão, aplicou-se:

- resumos, editoriais e notas prévias;
- artigos de caráter geral e
- artigos publicados com tema de Biossegurança, porém sem especificar as indústrias de beneficiamento de pescado.

Após a pesquisa, realizou-se uma análise dos artigos com base nos títulos e nos resumos dos manuscritos e a seguir foi feita a seleção dos artigos, utilizando-se os critérios de inclusão e exclusão descritos.

4.1.3 Estudo de caso

Para atender aos objetivos específicos 2 e 3, foi realizado um estudo na empresa de beneficiamento de pescado, localizada no município de Macaé, no Estado do Rio de Janeiro.

De acordo com Cozby (2003), a observação é empregada no estudo não experimental para analisar as variáveis de interesse, que podem ser também mensuradas. As variáveis em estudo não podem sofrer interferências, e o evento deve ser analisado, como ocorre naturalmente.

A captura de informações ocorreu por meio da observação dos processos, fluxos de trabalho e dos riscos aos quais os trabalhadores da indústria de beneficiamento de pescado possam estar sujeitos.

A escolha do setor de produção advém da complexidade do setor, e neste ambiente, efetuou-se a caracterização das condições ambientais, sob o olhar da Biossegurança. Apesar da escolha do setor de produção, entende-se que a abordagem pode ser aplicada em todos os setores da empresa.

Foram feitas três visitas à indústria. Na linha de produção foram observados os aspectos físico-ambientais, equipamentos, equipamentos de proteção individuais e coletivos, máquinas, instrumentos, utensílios e funções dos trabalhadores. No sentido de orientar a observação, foi utilizado o roteiro observacional adaptado de Marra (2014), com auxílio do Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.

4.2. ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES

A análise das informações coletadas pelos objetivos específicos 2 e 3 foram feitas à luz dos documentos e artigos selecionados e levantados nos objetivos específicos 1 e 4.

4.3. ASPECTOS ÉTICOS

O projeto seguiu as recomendações da Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), garantindo os princípios da autonomia, não maleficência, beneficência, justiça que compõe os referenciais da bioética, e que dizem respeito aos participantes da pesquisa, à comunidade científica e ao Estado.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Escola Nacional de Saúde Pública, da Fundação Oswaldo Cruz, sendo aprovado e registrado com o CAAE: 35634620.7.0000.5240.

Os resultados da pesquisa foram apresentados aos diretores da empresa no formato de relatório, após o término da pesquisa.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A empresa de pescada de Macaé foi fundada em 2009 e sua atividade está ligada ao beneficiamento e processamento do pescada, para a venda por atacado. A produção destina-se à plataforma *offshore*¹³, hotéis e restaurantes regionais e distribuidores do estado do Rio de Janeiro.

Caracteriza-se como estabelecimento industrial de pescada: "todo local onde seja exercida qualquer atividade industrial relacionada ao pescada, independente de sua dimensão, do número de trabalhadores, equipamentos ou outros fatores de produção" (BRASIL, 2007a, p.14).

O estabelecimento industrial localiza-se na área urbana do município de Macaé e ocupa uma área cerca de mil metros quadrados. A área de interna da empresa é composta de área administrativa (recursos humanos e gerência), plataforma de recebimento da matéria-prima e pescada¹⁴ (área suja), área de manipulação de alimentos ou setor de produção (área limpa), área de manipulação e embalagem de produtos, área de expedição, depósito de embalagens, câmaras de produtos refrigerados, sala de produtos saneantes, refeitório e banheiros.

De acordo com o Manual de Procedimento para Implantação de Estabelecimento Industrial de Pescada, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a), deve-se assegurar que ocorra a separação da área limpa da área suja. A área limpa é o local destinado à execução dos processos tecnológicos necessários à elaboração do produto, após a lavagem da matéria-prima e a área suja, é o lugar proposto para a recepção da matéria-prima.

O quadro de funcionários da empresa consta de profissionais fixos e de prestadores de serviços, que são contratados de acordo com a demanda da produção. A empresa é dividida em dois setores: administrativo e de produção, que alocam respectivamente, 5 e 18 trabalhadores fixos, contratados sob regime CLT.

A empresa emprega o processamento manual do pescada e os trabalhadores do setor de produção realizam qualquer uma das tarefas pertinentes ao setor. Com isso, o estabelecimento emprega o rodízio dos funcionários na linha de produção e todos são direcionados às tarefas de acordo com a demanda.

¹³ São plataformas marítimas usadas na perfuração de jazidas de petróleo e gás, alojamento dos funcionários e abrigo de equipamentos (ANTONIOLLI *et al.*, 2015).

¹⁴ É o pescada que ainda não foi processado, com adição de meios de conservação para manter sua temperatura em torno de 0°C (BRASIL, 2007a).

Os funcionários utilizam ferramentas e utensílios como, facas, amoladores de faca (chaira ou pedra de amolar), tábua de corte de polietileno, monoblocos (caixas de plásticos), bandejas, ganchos, peneira e funil. A serra fita é o equipamento utilizado no setor produtivo para realização do corte em postas dos peixes grandes.

As atividades no setor de produção têm início às 7:30 horas e terminam às 17:30 horas. O intervalo de almoço ocorre de 13:00 até 14:00 horas. Há duas pausas para descanso de quinze minutos durante a jornada de trabalho, uma pela manhã (10h) e outra no período da tarde (15h).

Os trabalhadores que operam a linha de produção utilizam uniformes de tecido de algodão, como camisas e calças de cor branca; além de bonés, touca, avental e botas de PVC. Para iniciar as atividades no setor, os trabalhadores passam por uma barreira sanitária, constituída de tanque para lavagem das mãos e sistema de higienização das botas de PVC.

Na linha de produção são processados peixes regionais e importados, como corvina, pescadinha, cação, dourado e salmão. Além de beneficiar frutos do mar como camarões, polvos, lagostas, lulas e mexilhões. Apesar de estar apto ao processamento de diversos tipos de pescado, geralmente, o processo é direcionado aos peixes e camarões. Os produtos elaborados na empresa são submetidos ao Serviço de Inspeção Estadual.

A demanda da produção depende diretamente dos pedidos da clientela, portanto, a produção média da empresa, apresenta variações. No momento em que são processados peixes menores, que geralmente, apresentam espinhos, a produção média é de 400kg/dia e quando o processamento está direcionado a peixes grandes, são beneficiados de 1.000 a 2.000kg/dia.

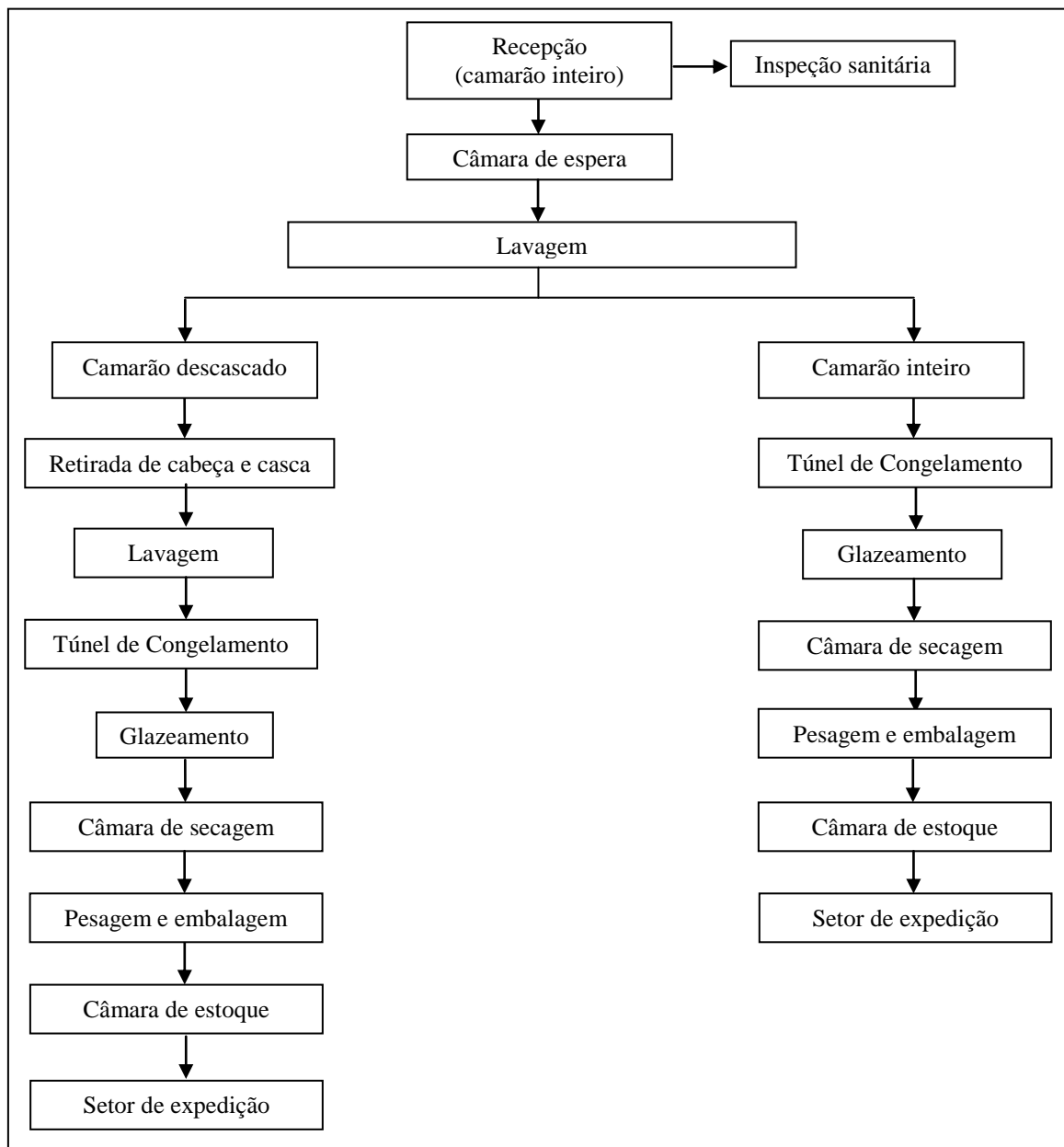
A partir das visitas feitas à empresa e da observação de seu funcionamento do setor de produção, capturaram-se informações considerando os seguintes itens:

- I - Processos e fluxos de trabalho;
- II - Aspectos físicos ambientais;
- III - Riscos ambientais.

5.1 PROCESSOS E FLUXOS DE TRABALHO

Para facilitar a compreensão das etapas que englobam o processo de produção, as Figuras 4 e 5 apresentam o fluxo de trabalho no processamento de peixes (frescos¹⁵ e congelados¹⁶) e dos camarões.

Figura 4 - Fluxograma com a descrição das etapas do processamento do camarão

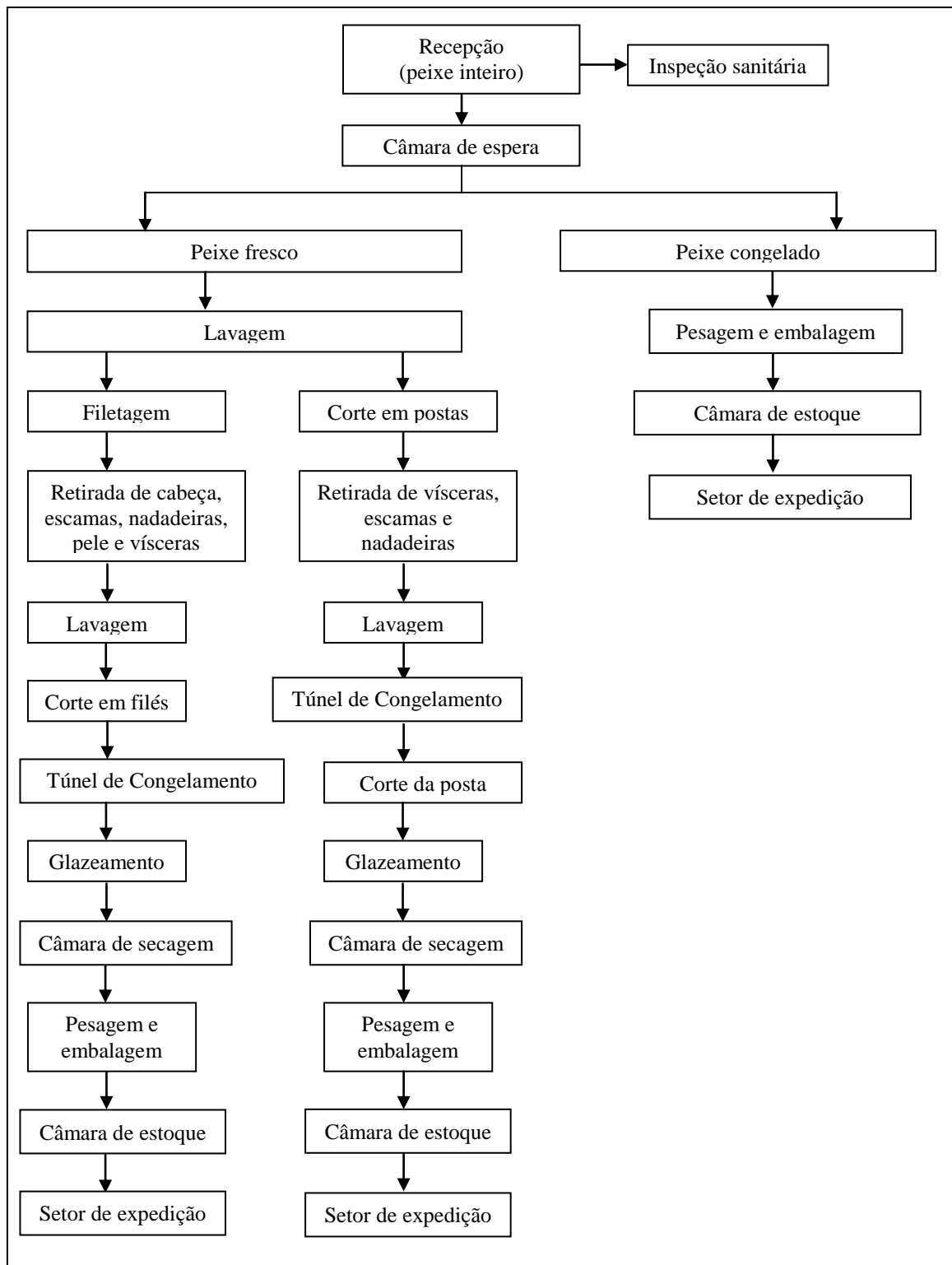


Fonte: Elaboração própria.

¹⁵ É o pescado que não passou por nenhum processo de conservação, exceto pela aplicação de gelo ou método similar de conservação, que mantém a temperatura parecida ao gelo fundente (BRASIL, 2017a).

¹⁶ É o pescado submetido a processos de congelamento rápido, de maneira que o produto transponha os limites de cristalização máxima (BRASIL, 2017a).

Figura 5 - Fluxograma com a descrição das etapas do processamento de peixe.



Fonte: Elaboração própria.

O beneficiamento e processamento de pescado são distribuídos nos seguintes setores da empresa:

- Setor de recepção:

Área destinada ao recebimento da matéria-prima e posterior direcionamento ao setor de armazenamento (câmara de espera refrigerada).

O caminhão de transporte do pescado acopla-se à plataforma de acesso para o descarregamento. O funcionário da empresa direciona-se até esta plataforma para verificar a qualidade da carga de pescado no veículo de transporte. O carregamento deve estar de acordo com as especificações da nota fiscal, como por exemplo, a espécie do peixe, peso e qualidade do produto. Neste momento, também é realizada a primeira análise sensorial do pescado como: a ocorrência de odores desagradáveis, presença de pragas, estufamentos e/ou vazamentos, de forma a garantir a segurança e qualidade do produto.

Como as instalações da empresa estão em expansão somente uma plataforma de recebimento está em funcionamento e em alguns momentos, o recebimento de matéria-prima acontece fora da área de recepção. Este procedimento contradiz a recomendação de que a área de recebimento deva ser protegida contra intempéries, poeira, livre de materiais ou equipamentos, de forma a garantir a segurança dos trabalhadores e preservar a qualidade do produto (BRASIL, 2018f).

Após a verificação da qualidade da carga no veículo de transporte, o produto é armazenado na câmara de espera até o momento do seu beneficiamento. E a empresa adota um sistema baseado na validade do produto, ou seja, são processados ou comercializados inicialmente os produtos mais antigos.

A câmara de espera está programada para manter a matéria-prima na temperatura de -2°C. Durante este período, o pescado é manipulado o mínimo possível, para evitar contaminação.

- Setor de evisceração:

Local destinado à manipulação das matérias-primas armazenadas na câmara de espera. Para dar início ao processo de manipulação, os trabalhadores realizam a lavagem manual dos pescados no tanque de higienização.

A lavagem permite a diminuição da microbiota superficial do pescado, retirada de sujidade e diminuição de coágulos sanguíneos; e pode ser realizada manualmente ou com o auxílio de maquinário especializado (BRASIL, 2007a; FAO, 1996).

Posterior à lavagem, os trabalhadores transportam o pescado acondicionados em monoblocos para a bancada de evisceração, em aço inoxidável, para efetuar a seleção, classificação e a separação dos peixes sem valor comercial - que são separados, identificados e armazenados na câmara de espera, para posterior descarte.

O beneficiamento e processamento do pescado tem início por meio da técnica de evisceração dos peixes ou preparo dos camarões na bancada do setor de evisceração.

A evisceração consiste na remoção dos órgãos internos, com auxílio de facas. Também nesta etapa removem-se as partes não comestíveis do corpo do pescado, que possam reduzir a qualidade do produto, como gônadas, intestino e bexiga natatória (FAO, 1996).

Os peixes frescos são eviscerados manualmente, novamente lavados na própria mesa de evisceração, que possui mangueiras instaladas, com água corrente, para efetuar a limpeza contínua do pescado.

A etapa de evisceração pode ocorrer de duas maneiras, e a escolha do processo depende da espécie do pescado e o produto final escolhido, como o filé de peixes, peixe em postas ou preparo de camarões descascados.

No caso do processo de filetagem, ou seja, transformação em filés, a etapa de evisceração, consiste na retirada de vísceras, escamas, pele, nadadeiras e cabeça para posterior filetagem do peixe. Os trabalhadores acondicionam os filés de peixes nos monoblocos, empregam plástico filme entre os filés e encaminham os monoblocos ao túnel de congelamento.

De acordo com a FAO (1996), o filé de peixe é um produto do peixe com boa aceitabilidade no mercado. Sua composição é advinda da musculatura dorsal e abdominal do peixe, que está diretamente relacionado à espécie de peixe, sexo, tamanho e condição nutricional. Esta atividade depende da habilidade do trabalhador, e é considerada uma tarefa extenuante, ou seja, exige uma sobrecarga da musculatura do trabalhador.

Com relação aos peixes frescos que são encaminhados ao processo de corte em postas, a etapa de evisceração, consiste na retirada de vísceras, escamas e nadadeiras. Os peixes são acondicionados em monoblocos e direcionados ao túnel de congelamento com a carcaça e cabeça para posterior corte no setor de glazeamento.

No que concerne à manipulação dos camarões que serão comercializados descascados, o processo acontece na bancada de evisceração, para a retirada da cabeça e casca do camarão e lavagem da matéria-prima. Em seguida, os camarões são dispostos em bandejas e direcionados ao túnel de congelamento.

Os monoblocos e bandejas de pescado são higienizados previamente para acondicionamento dos peixes e dos camarões. A carga acondicionada nas bandejas e nos monoblocos pode atingir até 20kgs.

Como na atividade de evisceração ocorre emprego de facas, o trabalhador usa luvas de malha de aço, para evitar acidentes do trabalho.

A empresa também utiliza no processo de higienização do ambiente e equipamentos, dois produtos químicos usados por empresas alimentícias, o peróxido de hidrogênio e um detergente composto por hipoclorito de sódio e hidróxido de sódio (nome comercial - Domésticus).

O ambiente do setor é climatizado numa temperatura de 15°C, para evitar a proliferação de microrganismos no pescado.

- Setor de congelamento rápido:

Sala (túnel ou câmara) destinada ao congelamento rápido de pescado, com a finalidade de preservar a qualidade do produto e posterior encaminhamento para o setor de glazeamento.

O trabalhador recebe o pescado proveniente do setor de evisceração através de uma pequena janela de comunicação ou guichê de transferência. A instalação deste mecanismo foi necessária para controlar a temperatura da câmara de congelamento rápido, que é conhecida como túnel de congelamento.

A cristalização da água existente nos alimentos, pelo processo de congelamento, proporciona a redução da atividade microbiológica e diminuição das reações enzimáticas, que são processos que levam à deterioração dos produtos alimentícios (BARBIN; NEVES FILHO; SILVEIRA JUNIOR, 2009). Portanto, o congelamento do pescado proporciona o aumento da vida útil do produto (FAO, 1996).

Conforme o artigo 335 do RIISPOA, o pescado é classificado como congelado, quando submetido ao processo de congelamento rápido e após a sua solidificação, o produto atingir a temperatura de -18°C (BRASIL, 2017a).

Após o recebimento do pescado no setor, o trabalhador organiza manualmente os monoblocos com peixes em carrinhos de aço inoxidável. Já os camarões passam pelo processo de espalhamento, que é um processo que consiste em espalhar camarões com auxílio de utensílios de madeira em um plástico de polietileno de alta densidade (PEAD) preto. A técnica permite que o produto atinja a temperatura ideal de congelamento. Logo em seguida, os camarões e os pescados são acondicionados em monoblocos para armazenamento à -18°C, por um período de 24 até 48 horas. Esta tarefa é executada sem o auxílio de carrinhos. O local é dotado de termômetro para controle da temperatura.

- Setor de glazeamento (ou glaciamento):

Os trabalhadores recebem os filés de peixes e camarões provenientes do setor de congelamento rápido e transportam o produto até a bancada de granito acoplada ao tanque de imersão.

Nesta etapa, os pescados são retirados um a um dos recipientes de plástico e acondicionados novamente em monoblocos, sem a proteção do plástico filme.

Caso o produto final seja o peixe em postas, os trabalhadores executam o corte dos peixes em postas, utilizando duas serras fitas situadas próximo ao tanque de glaciamento. Após o corte em postas, os peixes são acondicionados em monoblocos.

Após a organização dos pescados o trabalhador realiza o procedimento de aplicação do glazing, que é a imersão do pescado em água congelada a 0°C, sem emprego de aditivos. O processo evita alterações bioquímicas do pescado, pela criação de uma camada protetora que impede o contato do pescado com o ar, retardando assim, a perda da umidade e consequentemente, o processo de desidratação e oxidação do produto (NEIVA *et al.*, 2015)

A função sensorial e sanitária do tratamento do pescado com glazing é ratificada pelas Instruções Normativas n° 21 e n° 23 do MAPA, que abordam o uso ou não de aditivos no processo de glaciamento. As legislações regulamentam sobre a identidade e as características da qualidade. Porém, um documento trata da manipulação do peixe congelado e outro documento trata do processo em camarões frescos, resfriados, congelados, descongelado, cozido e parcialmente cozido (BRASIL, 2017b, 2019b).

O emprego do glazing no pescado é simples, barato e benéfico. O procedimento permite a distribuição de produtos seguros ao setor atacadista, varejista e nas residências do consumidor final. A técnica de preservação melhora a aparência do produto e é largamente aceita no mercado internacional (JACOBSEN; FOSSAN, 2001).

Depois da imersão, os trabalhadores deixam os filés de peixes, camarões e as postas de peixes escorrerem por alguns minutos e direcionam os produtos para as câmaras de secagem.

A sala de glazeamento não se encontra no mesmo nível das demais dependências do estabelecimento. Por este motivo, após o recebimento do glazing, o pescado é transportado manualmente até a câmara de secagem ou os monoblocos são arrastados com emprego temporário de ganchos.

Na câmara de secagem efetua-se o armazenamento temporário dos pescados e das postas na temperatura de -18°C, por cerca de 2 horas. Depois desse período, os produtos são embalados no setor de envase.

- Setor de manipulação e embalagem de produtos (ou setor de envase):

É um ambiente destinado à pesagem dos pescados armazenados na câmara de secagem e embalagem dos produtos processados, pela própria empresa ou provenientes de fora da empresa. A empresa recebe pescado congelado que já foi processado. Neste caso, os pescados, congelado e processado, após o armazenamento temporário na câmara de espera, são direcionados ao setor de envase, para pesagem, troca de embalagem, acondicionamento na embalagem primária da empresa e posterior acondicionamento nas câmaras de estoque.

Os monoblocos com os pescados são retirados manualmente pelos trabalhadores da câmara de secagem para pesagem e acondicionamento em embalagens de material plástico de 5 ou 10 kg (embalagem primária), com identificação da empresa e as especificações do produto. A finalidade da embalagem primária é promover a conservação e evitar modificação do produto, pela contenção do alimento (CRIBB; SEIXAS FILHO; MELLO, 2018).

O acondicionamento e as embalagens aplicadas nos produtos de origem animal devem assegurar a proteção adequada e atender as características peculiares do produto acabado, de modo que propicie o armazenamento e transporte, sem comprometer a qualidade do produto (BRASIL, 2017a).

Os pescados acondicionados em embalagens primárias são transportados manualmente pelos trabalhadores até a câmara frigorífica de estocagem, efetuando assim, o seu armazenamento até a expedição do produto.

No que tange a armazenagem de pescado, o artigo 50 do RIISPOA, permite o armazenamento de diferentes produtos de origem animal comestíveis numa mesma câmara, desde que ocorra "[...] com a devida identificação, que não ofereça prejuízos à inocuidade e à qualidade dos produtos e que haja compatibilidade em relação à temperatura de conservação, ao tipo de embalagem ou ao acondicionamento" (BRASIL, 2017a, p. 6).

No processo de embalagem, os produtos fabricados e os produtos que são somente embalados na empresa devem apresentar rótulos distintos, conforme as especificações do artigo 443 do RIISPOA. Os rótulos dos produtos fabricados devem conter a expressão "[...] Fabricado por [...]" e os produtos embalados, a expressão "[...] Embalado por [...]" (BRASIL, 2017a, p. 21). Todos os produtos devem ter no rótulo a identificação do nome comum da espécie e seu respectivo nome científico (BRASIL, 2017a).

A empresa apresenta três câmaras de estocagem de produto acabado e uma câmara de expedição, para efetuar o armazenamento dos produtos a uma temperatura de -18°C.

No setor de envase, encontram-se também outros dois equipamentos de serra fita, que estão localizados entre a câmara de secagem e a câmara de estoque. Estes equipamentos são utilizados apenas em momentos de alta produtividade, para efetuar o corte das postas. Depois

do corte em postas, o peixe cumpre todas as etapas do fluxograma; desta forma, o produto é direcionado ao setor de glaciamento.

- Setor de expedição:

Local destinado à expedição do produto elaborado. Neste setor o trabalhador organiza os produtos em embalagem secundária constituída de papelão. A função da embalagem secundária é proteção do produto acondicionado em embalagens primárias, contra impactos físicos e mecânicos durante a distribuição do produto (CRIBB; SEIXAS FILHO; MELLO, 2018).

Os trabalhadores para efetuarem a organização dos produtos nas embalagens secundárias direcionam-se até a câmara de expedição, separam os produtos que serão acondicionados e transportam manualmente pela comunicação existente no setor de glazeamento.

No setor de expedição, os produtos são dispostos em estrados de plástico para em seguida efetuar a sua organização em caixas de papelão em uma mesa de aço inoxidável. Os materiais de acabamento dos estrados e das mesas facilitam a higienização.

Após a conclusão da organização das embalagens secundárias, os produtos são expedidos.

Este ambiente é climatizado à temperatura de 20°C.

5.2 ASPECTOS FÍSICOS AMBIENTAIS

O levantamento dos aspectos físicos ambientais foi feito a partir da avaliação ambiental do setor de produção, realizada com o auxílio de um roteiro observacional disponível no Apêndice A e das disposições contidas nas legislações pertinentes ao setor.

Dentre as legislações identificadas na revisão documental destaca-se o RIISPOA, sendo este instrumento o principal regulamento para a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. O RIISPOA pontua os requisitos sanitários, condições estruturais mínimas das dependências industriais, procedimentos de inspeção, além de tratar da questão de análise laboratorial dos produtos. Estes requisitos são ligados tanto à qualidade do produto industrializado, como aspectos relacionados à segurança do trabalho e impactos ambientais (BRASIL, 2017a).

No que concerne às legislações sobre condições higiênico-sanitárias e boas práticas de fabricação, ressalta-se que são temas abordados nas normativas do MAPA e do Ministério da

Saúde, pela ANVISA, e estes assuntos estão também interligados às questões ocupacionais e ambientais, abordadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego; uma vez que tratam de aspectos relacionados à estrutura física e dependências da empresa; questões de higiene; utensílios, maquinários e equipamentos usados na produção de alimentos (BRASIL, 1997b, 1997a, 2002a, 2017a).

A Resolução de Diretora Colegiada (RDC) n° 275, de 21 de outubro de 2002, da ANVISA, estabelece o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos para o consumo humano e a lista de verificação das boas práticas de fabricação (BRASIL, 2002a).

Esta RDC foi publicada devido à necessidade constante de aperfeiçoamento das ações de controle sanitário e a necessidade de complementar a avaliação dos requisitos sanitários e outros requisitos relativos aos processos de fabricação nas indústrias de alimentos para consumo humano (BRASIL, 2002a). Sendo assim, para a análise dos resultados obtidos no roteiro observacional aplicado na empresa em Macaé foram utilizados também os requisitos estabelecidos na lista de verificação da RDC n° 275.

As Normas Regulamentadoras do MTE identificadas na pesquisa estão relacionadas às medidas de segurança a serem aplicadas em empresas, e que estas são entendidas como medidas de Biossegurança, por se tratar de meios de prevenção, controle, eliminação ou neutralização dos riscos presentes no processo ou ambiente de trabalho da empresa de Macaé (TEIXEIRA; VALLE, 2010).

O Quadro 2 apresenta os documentos identificados nas bases ministeriais.

Quadro 2 - Leis nacionais aplicadas ao setor de beneficiamento de pescado no requisito relacionado às condições ambientais e ocupacionais.

(continua)

Título	Instrumento	Fonte
Inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.	Decreto n° 9.013, de 29 de março de 2017	MAPA
Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos	Portaria n° 368 de 4 de setembro de 1997	MAPA
Regulamento Técnico sobre Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos	Portaria n° 326, de 30 de julho de 1997	MS
Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos	RDC n° 275, de 21 de outubro de 2002	MS

Quadro 2 - Leis nacionais aplicadas ao setor de beneficiamento de pescado no requisito relacionado às condições ambientais e ocupacionais.

(conclusão)

Título	Instrumento	Fonte
NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho	Portaria MTPS n.º 510, de 29 de abril de 2016	MTE
NR 5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes	Portaria SIT n.º 247, de 12 de julho de 2011	MTE
NR 6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI	Portaria MTb n.º 877, de 24 de outubro de 2018	MTE
NR 7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional	Portaria MTb n.º 1.031, de 06 de dezembro de 2018	MTE
NR-8 - Edificações	Portaria SIT n.º 222, de 06 de maio de 2011	MTE
NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais	Portaria MTb n.º 871, de 06 de julho de 2017	MTE
NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade	Portaria MTPS n.º 508, de 29 de abril de 2016	MTE
NR 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais	Portaria MTPS n.º 505, de 29 de abril de 2016	MTE
NR 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos	Portaria n.º 1.083, de 18 de dezembro de 2018	MTE
NR 15 - Atividades e Operações Insalubres	Portaria MTb n.º 1.084, de 18 de dezembro de 2018	MTE
NR 17 - Ergonomia	Portaria MTb n.º 876, de 24 de outubro de 2018	MTE
NR 23 - Proteção Contra Incêndios	Portaria SIT n.º 221, de 06 de maio de 2011	MTE
NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho	Portaria SSST n.º 13, de 17 de setembro de 1993	MTE
NR 25 - Resíduos Industriais	Portaria SIT n.º 253, de 04 de agosto de 2011	MTE
NR-26 - Sinalização de Segurança	Portaria MTE n.º 704, de 28 de maio de 2015	MTE
NR 36 - Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados	Portaria MTb n.º 1.087, de 18 de dezembro de 2018	MTE

Fonte: Elaboração própria com dados extraídos de BRASIL, 1993, 1997b, 1997a, 2002a, 2011c, 2011d, 2011e, 2011e, 2015b, 2016a, 2016b, 2016c, 2017a, 2017e, 2018b, 2018a, 2018d, 2018c, 2018e, 2018f.

É importante destacar, que a NR 31, apesar de estabelecer regras relacionadas à saúde e segurança nas atividades e operações ligadas à agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal; é direcionada somente às atividades agropecuárias, portanto, não é aplicável à empresa de Macaé.

Para avaliação ambiental, foram observadas as dependências que envolvem o setor produtivo e suas respectivas instalações sanitárias de água, de esgoto e de resíduos.

No roteiro observacional encontram-se itens relacionados aos aspectos físicos e ambientais previsto no RIISPOA (BRASIL, 2017a). O Quadro 3 apresenta os resultados obtidos nas visitas realizadas à empresa de beneficiamento de pescado em Macaé.

Quadro 3 - Aspectos físicos e ambientais do setor de produção.

(continua)

Item	Aspecto físico-ambiental	Conformidade (*)
01	Construído em terreno com espaço suficiente para circulação e fluxo de veículos	(NC)
02	A empresa possui área suficiente para construção do edifício e demais dependências	(NC)
03	O estabelecimento possui: <ul style="list-style-type: none"> • câmara de espera • • equipamento ou local de lavagem • instalação e equipamentos para tratamento e o abastecimento de água do mar • dependência específica dotada de ar filtrado e pressão positiva 	(C) (C) (NA) (NC)
04	Luz natural e artificial abundantes	(NC)
05	Ventilação suficiente	(NC)
06	Temperatura ambiental dentro dos parâmetros de conforto	(NC)
07	Umidade	(NC)
08	Ruído	(NC)
09	Pisos impermeabilizados	(C)
10	Possui paredes e separações dos ambientes com revestimento ou impermeabilizados	(C)
11	Possui janelas e portas que inibem a entrada de vetores e pragas e evitam o acúmulo de sujeira	(C)
12	Pé direito permite a instalação adequada de equipamento	(C)
13	Possui forro na área de recepção, manipulação e preparo de matérias primas e produtos comestíveis	(NC)
14	Dispõe de separação das dependências e instalações destinadas aos produtos comestíveis por meio de paredes totais, daquelas destinadas ao preparo de produtos não comestíveis	(NA)
15	Dispõe de um ordenamento nas dependências, instalações e equipamentos	(NC)
16	Dispõe de água fria e quente em todas as dependências de manipulação e preparo de produtos	(NC)
17	Possui barreiras sanitárias e pias de higienização no acesso à área de produção	(C)
18	A área industrial possui água potável e rede diferenciada para água não potável com identificação	(NC)
19	Rede de esgoto permite a higienização dos pontos de coleta de resíduos	(NC)
20	Dispõe de sistema de tratamento de efluentes	(NC)
21	Dispõem de vestiários, banheiros e demais dependências necessárias, em número proporcional ao quadro de funcionários	(C)

Quadro 3 - Aspectos físicos e ambientais do setor de produção

(conclusão)

Item	Aspecto físico-ambiental	Conformidade (*)
22	Dispõe de um pátio, via de circulação e perímetro industrial em bom estado de conservação	(C)
23	Os equipamentos e utensílios disponibilizados são: <ul style="list-style-type: none"> • resistentes à corrosão, de fácil higienização e atóxicos • exclusivos para produtos não comestíveis e na cor vermelha 	(NC) (C)
24	Os instrumentos e os equipamentos têm laudo de aferição	(C)
25	Os uniformes são higienizados na empresa	(NC)
26	Dispõe de equipamentos para a produção de vapor e gelo	(NC)
27	Possui um laboratório para a análise microbiológica e físico-química do produto	(NC)
28	Possui um local para higienização dos recipientes usados no transporte de matérias primas e dos produtos	(NC)
29	Dispõe de instalações com equipamentos para recepção, armazenamento e expedição de resíduos não comestíveis	(NC)
30	Possui uma sede para os profissionais do serviço de inspeção estadual	(NC)

* Conforme (C); Não Conforme (NC); Não se aplica (NA). Fonte: adaptado de BRASIL, 2017a; MARRA, 2014.

Conforme observado no Quadro 3, a empresa de beneficiamento em Macaé apresentou 21 não conformidades, referente aos itens: 01, 02, 03,04, 05, 06, 07, 08, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 23, 25, 26, 27, 28, 29 e 30, que serão discutidas a seguir.

A circulação e fluxo de veículos situação levantada pelo item 01, mostrou um espaço insuficiente para circulação e fluxo dos veículos. A movimentação dos veículos só ocorre na parte da frente da empresa, sem a possibilidade de manobras no pátio. A restrição do espaço interno reflete sobre entrega da matéria-prima, que ocorre em alguns momentos, no local de acesso à empresa, em via pública.

Conforme o RIISPOA, a empresa deve ser estabelecida em terreno com área suficiente para circulação e fluxo de veículos de transporte (BRASIL, 2017a). A NR-36 também orienta sobre o planejamento e organização da área de carga e descarga de animais, apontando que esta área deve englobar os seguintes elementos:

[...] procedimentos específicos e regras de segurança na recepção e descarga de animais para os trabalhadores e terceiros [...]; sinalização e/ou separação das áreas de passagem de veículos, animais e pessoas; plataformas de descarregamento de animais isoladas de outros setores ou locais de trabalho; [...] estabelecimento de procedimentos de orientação aos contratados e terceiros acerca das disposições relativas aos riscos ocupacionais (BRASIL, 2018f, p.5).

É importante que a área de carga e descarga e o setor de docas devam atender à demanda da produção, para que não ocorram atrasos na linha de produção e nem atrapalhem o funcionamento da área de recebimento e expedição de insumos, matérias-primas e produtos. Um atraso no recebimento de matérias-primas pode levar à deterioração de produtos perecíveis, que necessitam de manipulação adequada e refrigeração de acordo com a matéria-prima e produto a ser elaborado (LEITE; NUNES; FRANCO, 2014)

O item 02 abordou o espaço físico do estabelecimento. Neste requisito, a empresa em estudo apresenta dimensionamento inadequado. Destaca-se que o setor de evisceração não apresenta separação do local de lavagem do pescado proveniente da câmara de espera. Como não existe espaço suficiente para separação do local destinado à lavagem da matéria-prima e do setor de evisceração, não ocorre a separação dos processos.

De acordo com o RIISPOA e a Portaria n° 368 do MAPA, a área destinada à empresa, deve possuir tamanho suficiente para a construção das instalações industriais e das demais dependências, para que todas as operações transcorram de maneira adequada (BRASIL, 1997a, 2017a). A RDC/ANVISA n° 275 também dispõe em seu Anexo II sobre a construção de um leiaute adequado ao processo produtivo, descrevendo no item 1.20.1 que deva ter "número, capacidade e distribuição das dependências de acordo com o ramo de atividade, volume de produção e expedição" (BRASIL, 2002a, p.128).

A empresa não apresenta uma dependência destinada ao armazenamento dos utensílios de limpeza usados na higienização do setor produtivo, como por exemplo, as vassouras que são penduradas nas paredes.

A falta de espaço suficiente para a separação das atividades de corte dos peixes em postas, faz com que os equipamentos de serra fita sejam encontrados em dois setores: o de glaciamento e o de envase.

Nag, Vyas e Nag (2016) investigaram diferentes fatores de risco em plantas industriais de processamento de pescado na Índia. E apontaram que a má organização do ambiente de trabalho é um fator de risco que pode afetar a saúde e segurança dos trabalhadores.

Huss (1997) aponta que deve existir um espaço suficiente para as operações industriais, que englobam a transformação do produto, manutenção e limpeza do estabelecimento. E ressalta que haja um planejamento do funcionamento do processo produtivo, para tanto, deve-se estudar e prever a circulação de materiais e pessoas no interior do estabelecimento.

O RIISPOA orienta que a empresa tenha um dimensionamento compatível com a finalidade e suas dependências sejam organizadas e adequadas às etapas de: "[...] obtenção,

recepção, manipulação, beneficiamento, industrialização, fracionamento, conservação, acondicionamento, embalagem, rotulagem, armazenamento ou expedição de matérias-primas e produtos comestíveis ou não comestíveis". (BRASIL, 2017a, p.6). Desta forma, uma unidade fabril destinada ao processamento de produtos alimentícios deve conter espaço suficiente para instalação de maquinários, dependências e armazenamento de matérias-primas e produtos acabados. O arranjo físico da empresa é um item muito importante para prevenir ou minimizar o risco de contaminação do produto final. A matéria-prima deve ser armazenada em local refrigerado e separado do produto final e as operações devem ser tão diretas quanto possível, não devendo ocorrer fluxo de pessoal entre áreas consideradas limpas (áreas finais na cadeia de processamento) e áreas consideradas sujas (as áreas iniciais, de recebimento da matéria-prima) (HUSS, 1997).

A ventilação é o item abordado nos itens 03 e 05, requisitos considerados inadequados na empresa em Macaé. O Setor de manipulação e embalagem de produtos (ou setor de envase) não é dotado de sistema de filtração de ar e pressão positiva, que são preconizados para a área do produto final, onde é exigido um controle rígido da qualidade, não podendo haver nenhuma contaminação do produto final (BRASIL, 2017a).

O Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos descrito nas Portarias n° 326 e 368 e na RDC n° 275, determina que a ventilação deva garantir o conforto térmico e o ambiente livre de microrganismos, fumaça, gases, poeiras ou vapores, sem prejuízos na produção. A função da ventilação é a eliminação de ar contaminado, sem a intercorrência de fluxos de ar da área suja para a área limpa (BRASIL, 1997a, 1997b, 2002a).

A questão de iluminação é o item 4 avaliado como uma não conformidade, uma vez que a empresa apresentou iluminação insuficiente no setor de evisceração e de envase, a partir da identificação de lâmpadas queimadas. Neste setor, os trabalhadores manipulam o pescado com emprego de facas para efetuar a evisceração de frutos do mar e filetagem de peixe, por conseguinte, os mesmos ficam expostos ao risco de acidentes e a falta de iluminação correta aumenta esta probabilidade.

A iluminação é um fator importante, tanto para a execução das atividades laborais, quanto ao conforto visual dos trabalhadores. Como a iluminação é uma energia que se dissipa em todas as direções resultando em diminuição da intensidade; está relacionada a fatores como: luz natural, escolha de luminárias e lâmpadas, a cor das paredes, tetos e de outras superfícies, geometria do ambiente e posição dos postos de trabalho. (FEIDEN *et al.*, 2018).

A iluminação artificial nos locais de trabalho é mais frequente e tornou-se indispensável em projetos arquitetônicos, para que haja luz em locais onde a luz natural não tenha acesso ou que seja insuficiente (FEIDEN *et al.*, 2018).

Observou-se que os setores de evisceração e envase apresentam basculantes pequenos que não permitem a entrada apropriada de luz no ambiente de trabalho. Ressalta-se que a insuficiência de iluminação foi feita por meio da observação no momento das visitas, sem o emprego de luxímetro, para verificação do grau de iluminamento.

Conforme o RIISPOA, a Portaria n° 368, Portaria n° 326, a RDC n° 275 e a Norma Regulamentadora NR-17, o ambiente ocupacional deve possuir um sistema de iluminação, natural e/ou artificial, adequado (BRASIL, 1997a, 1997b, 2002a, 2017a, 2018e).

O sistema de iluminação deve ser projetado e instalado de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos que possam dificultar as atividades realizadas e expor os trabalhadores a riscos desnecessários (BRASIL, 1997a, 1997b, 2002a, 2017a, 2018e). Pela NBR 8.995-1, a área de beneficiamento de pescado deve possuir um grau de iluminamento de 500 lux, em similaridade aos abatedouros e açougues, por realizar atividades relacionadas ao processamento de produtos de origem animal (ABNT, 2013).

Além da questão do iluminamento, notou-se que no setor de evisceração um refletor estava com a conservação inadequada. O ponto de luz situado próximo à bancada de manipulação do pescado, encontrava-se sem lâmpada e sem a devida proteção contra explosões e quedas. Esta falta de proteção provoca também a possibilidade de proliferação de microrganismos.

A Portaria n° 368 dispõe sobre o tema iluminação e destaca que as fontes de iluminação artificial devem ser: "[...] suspensas ou aplicadas e que se encontrem sobre a área de manipulação de alimentos em qualquer das fases e produção, devem ser de tipo inócuo e estar protegidas contra rompimentos" (BRASIL, 1997a, p.19698). Corroborando com este requisito, a Portaria n° 326 e a RDC n° 275 (BRASIL, 1997b, 2002a).

A avaliação feita pelos itens 6, 7 e 8 do roteiro observacional detectou não conformidades relacionadas à temperatura ambiental, umidade e ruídos.

As Normas Regulamentadoras NR-15 e a NR-17 abrangem as questões relacionadas à temperatura, umidade e ruído. Segundo a NR-15 (BRASIL, 2018d), as atividades e operações insalubres são aquelas que se desenvolvem acima dos limites estabelecidos em seus anexos, que poderão causar danos à saúde dos trabalhadores, durante a sua vida laboral. Já a NR-17, que abrange as questões relacionadas à ergonomia, destaca as condições ambientais de trabalho, recomendando condições de conforto. Desta forma, estes locais de trabalho exigem

atenção constante, como é o caso da atividade de processamento de pescado, que são consideradas insalubres e devem possuir as seguintes condições:

- temperatura efetiva entre 20°C e 23°C,
- velocidade do ar não superior a 0,75m/s,
- umidade relativa do ar não inferior a 40 por cento e
- níveis de ruído de acordo com o tipo de ruído produzido (intermitente ou de impacto) (BRASIL, 2018e).

Outra Norma Regulamentadora que também aborda questões relacionadas ao conforto térmico é a NR-36 (BRASIL, 2018f), que dispõe sobre a Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados. Esta Norma define como abate e processamento de carnes e derivados, todos os abates de animais como: bovinos, suínos, aves, pescados e outras espécies animais, realizados para obtenção de carne e de seus derivados. Ela estabelece um padrão de qualidade para avaliação, controle e monitoramento dos riscos existentes nas atividades de abate e processamento de carnes e derivados destinados ao consumo humano. Porém, para que se possa avaliar o conforto térmico é necessário conhecer alguns parâmetros individuais e ambientais. Os parâmetros individuais estão relacionados à atividade desenvolvida e às vestimentas utilizadas pelo trabalhador. Os parâmetros ambientais estão relacionados à temperatura ambiental, umidade do ar, movimentos e velocidade do ar e radiação.

Bang *et al.* (2005b) apontam que nas fábricas de produtos do mar, as atividades exercidas podem variar, com trabalhadores exercendo trabalhos em posições diversas, sentados ou em pé, com movimentos mínimos de mão/braço até o uso de grandes grupos musculares. Como o material de confecção da vestimenta dos trabalhadores necessita ser isolante e resistente à água, precisa também possuir uma capacidade de ventilação para contribuir para o conforto térmico.

Em relação às condições ambientais, o item 36.9 da NR-36, determina que os estabelecimentos realizem o controle do ar nos ambientes artificialmente climatizados, para manter a boa qualidade do ar interno e garantir a prevenção de riscos à saúde dos trabalhadores. Para tanto, a empresa tem que efetuar a limpeza dos componentes do sistema de climatização, verificação periódica das condições dos filtros e garantir a adequada renovação do ar no interior dos ambientes climatizados (BRASIL, 2018f).

A empresa para a manipulação e beneficiamento do pescado necessita empregar câmaras frigoríficas e salas climatizadas para a preservação de seus produtos. A temperatura nas câmaras frigoríficas e na sala de manipulação é de -18°C e 15°C , respectivamente.

A NR-15 estabelece limites de tolerância para a exposição ao calor e ao frio, e em seu Anexo IX, trata as atividades ou operações executadas no interior de câmaras frigoríficas ou em ambientes com condições similares, que exponham os profissionais ao frio, que serão consideradas insalubres se não houver proteção adequada ao frio. Os trabalhadores expostos ao frio, vão ao longo da jornada de trabalho perdendo sua eficiência, o que influencia negativamente no desempenho de suas atividades, além de poder ser um fator predisponente de risco de acidentes (KIM *et al.*, 2003).

A NR-36 estabelece que os trabalhadores que exercem suas atividades em ambientes artificialmente frios e para os que movimentam mercadorias do ambiente quente ou normal para o frio e vice-versa, depois de uma hora e quarenta minutos de trabalho contínuo, deverá ter um repouso de no mínimo vinte minutos (BRASIL, 2018f).

Na empresa de Macaé observa-se a implementação de rodízios nas atividades relacionadas à linha de produção, e o seu planejamento acontece com base na demanda na produção e o bem-estar dos funcionários.

Para os trabalhadores que exerçam atividades manuais em ambientes frios ou que estejam em contato constante com superfícies e produtos frios, a NR-36 estabelece que a empresa deva dispor de um sistema para aquecimento das mãos próximo ao sanitário ou local destinado às pausas de descanso, (BRASIL, 2018f). Além disto, a empresa deve providenciar o fornecimento de meias limpas e higienizadas diariamente, vestimentas sobressalentes para serem usadas de maneira sobreposta, a critério do trabalhador e luvas compatíveis com a tarefa exercida, condições ambientais e tamanho da mão do trabalhador (BRASIL, 2018f).

Ressalta-se que a NR 17 estabelece a faixa de temperatura entre 20° a 23°C , como faixas limítrofes do conforto ambiental em um ambiente de trabalho (BRASIL, 2018e).

Além da exposição às baixas temperaturas, dos trabalhadores também são expostos constantemente à umidade, utilizando água durante a etapa de higienização do pescado, e dos utensílios e ferramentas aplicadas no processo de produção e pelo acúmulo de água existente nos ambientes de trabalho. Este acúmulo é gerado pelo seu uso constante de água durante o beneficiamento do pescado.

A NR-15, no Anexo X, descreve a umidade como um elemento de insalubridade, quando as atividades ou operações são executadas em locais alagados ou encharcados, com

umidade excessiva, ou seja, são capazes de produzir danos à saúde dos trabalhadores (BRASIL, 2018d).

Nas atividades onde ocorre um contato constante com água e o trabalhador não possa usar luvas, em razão da geração de riscos adicionais, a NR-36 recomenda o rodízio de tarefas (BRASIL, 2018f).

A NR 17 estabelece que o índice de umidade relativa do ar não deva ultrapassar a 40% para o conforto dos trabalhadores (BRASIL, 2018e).

O ruído é outro fator observado na empresa durante o corte de postas de peixe com emprego da serra fita, durante a entrega de matéria-prima e na fase de beneficiamento do pescado. O Anexo I da NR-15 estabelece limites de tolerância para ruído, seja contínuo ou intermitente. O nível de ruído acima de 115 dB (A), sem a proteção adequada, é considerado como um risco grave (BRASIL, 2018d).

A exposição ao ruído pode ocasionar adoecimento dos profissionais expostos diminuindo o rendimento do trabalhador por efeitos psicofisiológicos, como irritação, fadiga, *déficit* de atenção, estresse; podendo levar ao absenteísmo, afastamentos temporários, chegando ao extremo de afastamentos por invalidez em pessoas relativamente jovens. Pode também interferir na comunicação entre os trabalhadores, gerando falhas no processo de trabalho (GANIME *et al.*, 2010).

De acordo com a NR-36, a empresa deve estabelecer medidas de redução, neutralização ou diminuição da exposição aos ruídos no ambiente laboral (BRASIL, 2018f).

Durante as visitas, observou-se que os trabalhadores que manipulam o equipamento de serra fita utilizam protetores auriculares e são realizados rodízios durante a atuação na serra fita. Um trabalhador realiza a tarefa de cortes pela manhã e outro no período da tarde. Porém, observou-se que os demais trabalhadores realizam atividades ao lado da serra, e não possuem nenhuma proteção.

Destaca-se que os protetores auriculares, em forma de concha (abafadores), plugues de inserção é um EPI que promove a atenuação do ruído. Independentemente do modelo, os protetores auriculares amortizam o som que chega por via aérea à membrana que recobre os tímpanos, mas o nível de proteção depende do grau de vedação do EPI. Caso haja alteração na sua forma como uma deformação, perderá sua eficiência e o som conseguirá passar pelo protetor (RODRIGUES; DEZAN; MARCHIORI, 2006).

Existem mecanismos de controle: na fonte, sobre a via de transmissão, de pessoal com a diminuição do tempo de exposição, rodízios ou com o uso de protetores auriculares. Também existem mecanismos de redução na geração do ruído, substituindo equipamentos ou

componentes ruidosos por outros, tratamentos e acondicionamentos acústicos dos locais ou estudo da ordenação e disposição de equipamentos ruidosos em recintos específicos. Estes procedimentos não evitam a geração do ruído, mas atenuam suas consequências sobre os trabalhadores (GONÇALVES, 2009). Todavia, a empresa não apresenta um local para disposição dos equipamentos de serras fitas, que estão distribuídos nos setores de glaciamento e envase. A Portaria nº 368 e a RDC nº 275 preconizam que os equipamentos instalados nos estabelecimentos de produtos alimentícios, devem estar instalados em locais de fácil acesso e que permitam sua correta higienização e desinfecção (BRASIL, 1997a, 2002a).

A NR-12 dispõe sobre os requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho durante a utilização de máquinas e equipamentos e estabelece no item 12.8.1 a disposição destes, em conformidade com suas características e aplicações, a fim de garantir a segurança dos trabalhadores durante sua operação, manutenção, ajuste, limpeza e inspeção, e permitir a movimentação das pessoas, em face da natureza da tarefa (BRASIL, 2018c). Não foi observado na empresa nada referente ao cumprimento destes requisitos.

A NR-36, em seu Anexo II, apresenta recomendações para as máquinas de serra e no item 1.4.6.2, determina que quando não seja possível restringir o acesso às máquinas no ambiente de trabalho, por meio de organização do ambiente de trabalho ou postos de trabalho, deve-se empregar uma proteção fixa ou móvel intertravada na área de corte da lâmina, a fim de evitar acidentes (BRASIL, 2018f).

Durante as visitas de observação, foi detectado ausência de forros na área de manipulação (item 13 do roteiro) e inadequação quanto ao ordenamento dos setores de glaciamento e envase, além da disposição das serras fitas (item 15 do roteiro). Estas não conformidades podem promover a contaminação do produto e riscos aos trabalhadores da empresa em Macaé. As estruturas e as instalações de um estabelecimento alimentício devem ser projetadas de maneira a preservar a qualidade de seus produtos.

A Portaria nº 368 e o Decreto nº 9.013 determinam que os forros devam ser instalados na área de recepção, manipulação e preparo de matérias primas e produtos comestíveis, confeccionados em material que facilite a higienização, impeça o acúmulo de sujidades, reduza a condensação no ambiente e a formação de mofo (BRASIL, 1997a, 2017a).

Oliveira *et al.* (2009) realizou um estudo em um frigorífico de pescados, situado no Estado do Rio de Janeiro, para verificação das condições de BPF e identificação de pontos críticos no processo de filetagem de peixes congelados. Dentre seus achados, o autor constatou que pinturas com falhas nas paredes e tetos e tetos sem forração, podem ter sido o

ponto crítico de maior importância para o aquecimento ambiental e de dificuldade na higienização do setor.

Foi observado que o setor de glaciamento apresenta comunicação com o setor de expedição e a câmara de expedição do produto. Os trabalhadores para expedir o produto, percorrem esta comunicação existente entre os setores, e no meio do caminho estão dispostas as duas serras fitas. Já no setor de envase, as serras fitas estão localizadas entre as câmaras de secagem e próximo à câmara de estoque. Devido a isto, em ambos os setores podem ocorrer a contaminação dos produtos e haver o risco de acidentes, pelo pouco espaço para a movimentação das pessoas ao redor dos equipamentos.

As Portarias n° 326 e n° 368 e o Decreto n° 9.013 estabelecem que as dependências, instalações e equipamentos deverão facilitar o fluxo das operações e prevenir a contaminação cruzada. Estes instrumentos legais advertem que como existe a possibilidade de material contaminado nas etapas iniciais do processamento e para evitar a contaminação de toda a cadeia produtiva, deve-se trocar de vestimenta, efetuar a higienização das mãos e limpar e desinfetar os equipamentos assim que for detectada a contaminação de matérias-primas e produtos semielaborados (BRASIL, 1997a, 1997b, 2017a).

O processo de produção do pescado deve seguir uma sequência de operações tão direta quanto possível, para evitar a contaminação do produto processado. As etapas dos processos produtivos devem ser desenvolvidas de modo que não ocorra cruzamento ou retrocesso dos processos; as matérias-primas devem circular das zonas sujas (setor de recepção) para as zonas limpas (setor de evisceração); as embalagens secundárias (papelão) não devem ter contato com as matérias-primas e nem com os produtos acabados; e as operações devem ser separadas e ter espaço suficiente em função das necessidades (HUSS, 1997).

Foi detectada uma não conformidade no item 16 do roteiro observacional, relacionado à disponibilidade e tipo de água empregada para manipulação e preparo do produto e na rede de água (item 18). Observou-se a disponibilidade de água potável e ausência de água quente; tubulações com água potável sem sinalização adequada na linha de produção, podendo acarretar confusão dos trabalhadores em momentos de perigo, como em caso de incêndios ou em situações de higienização do pescado, no qual se deve usar água potável.

O RIISPOA recomenda a disponibilidade de água fria e quente no setor e nas dependências de manipulação e preparo de produtos. Na área industrial, a rede de água deve ser identificada e diferenciada para as redes de água potável e não potável (BRASIL, 2017a).

Uma empresa que realize a industrialização ou manipulação de alimentos deve dispor de um sistema de distribuição de água que impeça sua contaminação, uso em abundância e

com temperatura e pressão adequada. No caso de empresas que utilizem reservatórios de água, cabe à empresa realizar a análise da potabilidade da água e garantir que o local de armazenamento mantenha as mesmas características de uma rede de distribuição, ou seja, pressão e temperatura adequadas; e livre de contaminação (BRASIL, 1997a, 1997b, 2002a).

A NR-26 trata da sinalização de segurança e orienta que as tubulações devem ser identificadas com cores, identificando os equipamentos de segurança, delimitando áreas, identificando as canalizações empregadas nas indústrias para a condução de líquidos e gases, a fim de advertir contra os riscos existentes e prevenindo, desta forma, acidentes (BRASIL, 2015b). A cor vermelha-segurança aplica-se às tubulações, equipamentos e aparelhos destinados à proteção e combate a incêndio. A cor verde-emblema deve ser usada nas tubulações que contenham água potável (ABNT, 2018).

Sabe-se que a demanda de água potável em abundância e qualidade é imprescindível ao funcionamento adequado de uma indústria de beneficiamento de pescado, tendo em vista que diversas operações demandam uma grande quantidade de água, por exemplo, na etapa de higienização do pescado, na limpeza e sanitização das instalações físicas e equipamentos, higiene de manipuladores, produção de vapor e gelo, além da inclusão dos esgotos sanitários dos funcionários. Dado a este panorama, pode-se dizer que o volume de efluentes gerados na empresa é diretamente proporcional ao consumo de água utilizado.

O item 19 do roteiro observacional identificou uma não conformidade nos pontos de coleta de resíduos provenientes da lavagem dos monoblocos. O local é dotado de um piso com declividade para coleta de efluentes, mas as calhas não apresentam profundidade e estão desprovidas de grelhas para coleta de resíduos. Estes fatores de não conformidade são importantes devido à necessidade de remoção da matéria orgânica produzidas em quantidades significativas durante o processo de beneficiamento antes das águas residuais serem lançadas no esgotamento sanitário.

A NR-36 no item 36.2.9 determina que os postos de trabalho tenham um sistema de escoamento de água e resíduos e as Portarias nº368 e nº 326 destacam a necessidade do estabelecimento dispor de um sistema, eficaz e em bom estado de conservação, de evacuação de efluentes e águas residuais, com suporte para o despejo de águas em grande quantidade, além de não permitir a contaminação da água de abastecimento (BRASIL, 1997a, 1997b, 2018f).

O RIISPOA recomenda que a rede de esgoto das empresas deva ser projetada de maneira a possibilitar a higienização dos pontos de coleta de resíduos, com dispositivos e

equipamentos que permitam a prevenção da contaminação dos setores industriais (BRASIL, 2017a).

O despejo dos efluentes gerados na empresa de Macaé ocorre na rede pública de esgoto, pois não possui sistema de tratamento de efluentes (não conformidade identificada pelo item 20 do roteiro observacional).

Vários autores destacam que os efluentes das indústrias de beneficiamento de pescado possuem uma acentuada variabilidade de composição, própria do modo de operação das indústrias, tipo de pescado processado, entre outros fatores. Porém, eles destacam a presença de matéria orgânica, como escamas, sangue, vísceras e restos de peixe; que podem ocasionar impactos ao meio ambiente quando lançados nos cursos de água sem o tratamento adequado, como por exemplo: poluição aquática, assoreamento de rios e lagos e perdas de espécies de animais e vegetais (AFONSO; BÓRQUEZ, 2002; COSMANN *et al.*, 2009; KUMMER *et al.*, 2011; VALENTE *et al.*, 2010).

Para prevenir os impactos ambientais, em 2005 foi editada a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n° 357, complementada em 2011 pela Resolução CONAMA n° 430, dispondo sobre as condições e os padrões de lançamento de efluentes as diretrizes estabelecidas nas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2005b, 2011b).

Souza, Vidotti e Oliveira Neto (2008), apontam que as dificuldades encontradas no tratamento de efluentes provenientes das indústrias do pescado estão relacionadas ao volume elevado de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), alta concentração de sólidos em suspensão (SS) e altos níveis de gorduras e proteínas. Além disto, estes efluentes apresentam alta turbidez, forte cor amarelo-esverdeada e cheiro fétido (AFONSO; BÓRQUEZ, 2002).

Segundo a Resolução do CONAMA n° 430 (BRASIL, 2011b, p. 90), as fontes (potenciais ou efetivamente) poluidoras dos recursos hídricos deverão adotar métodos que promovam a gestão de efluentes "[...] com vistas ao uso eficiente da água, à aplicação de técnicas para a geração e melhoria da qualidade de efluentes gerados, e sempre que possível e adequado, proceder à reutilização". Existem técnicas que permitem a recuperação de resíduos do despejo das indústrias de pescado a partir da adoção de técnicas, como a de ultrafiltração e nanofiltração (AFONSO; BÓRQUEZ, 2002).

O item 23 do roteiro observacional detectou outra não conformidade relacionada aos utensílios e equipamentos utilizados pela empresa. A linha de produção faz uso de facas com cabo plástico e de madeira, que são trocadas de acordo com a necessidade do funcionário.

A madeira por ser um material poroso e irregular, armazena água e resíduos dos pescados, podendo com isto propiciar maior risco de contaminação por fungos, bactérias e vírus. Outro aspecto importante é que a madeira, por ser porosa, é mais difícil de lavar e higienizar. Além disto, pode apresentar emendas, farpas, pregos e perfurações, que podem abrigar microrganismos e outros agentes contaminantes (SANTOS, 2018).

O RIISPOA determina o uso de utensílios de fácil higienização, atóxico e resistente à corrosão (BRASIL, 2017a). Os regulamentos que tratam sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação também abordam este tema. Eles orientam sobre o uso de madeiras e outros materiais que não possam ser limpos e desinfetados de modo adequado, como é o caso da madeira, recomendando que os utensílios devam ser confeccionados em materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores e sabores, e que sejam resistentes à corrosão e capazes de resistir a repetidas operações de limpeza e desinfecção (BRASIL, 1997a, 1997b, 2002a). Já a RDC n° 52, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para os Serviços de Alimentação, estabelece que todos os equipamentos e utensílios que entram em contato direto com o alimento devem ter superfícies laváveis e lisas, e estarem isentos de rugosidades, frestas e outras imperfeições. O ideal é que sejam de aço inoxidável e polietileno, por serem materiais resistentes e de mais fácil higienização, evitando-se a madeira e vidro (BRASIL, 2014).

Após a limpeza, os utensílios e equipamentos devem ser armazenados em local apropriado, de maneira organizada e protegidos de fontes de contaminação (BRASIL, 1997a, 1997b, 2002a).

A higienização de uniformes e recipientes analisados nos itens 25 e 28 estão em não conformidade na empresa.

Destaca-se que a higienização é uma atividade de fundamental importância para o sucesso do processo de beneficiamento do pescado.

O objetivo da higienização é diminuir a contaminação e o desenvolvimento de microrganismos responsáveis pela deterioração dos produtos e por doenças de origem alimentar, acarretando prejuízos e/ou constituindo sério risco à saúde do consumidor e dos trabalhadores. Esses microrganismos estão presentes no ar, no solo, na água, nos equipamentos e na superfície do corpo humano e dos pescados. Nem todos, porém, são patogênicos (podem causar danos à saúde do consumidor), sendo, contudo, deterioradores de alimentos.

Os trabalhadores realizam a lavagem dos seus uniformes em sua residência. O RIISPOA fala em obrigatoriedade de higienização dos uniformes e não da limpeza, o que

significa dizer que além da remoção das sujidades, que é mais facilmente visualizável, existe a necessidade de garantir a higienização dos uniformes. Mas este Regulamento não menciona um padrão para tal (BRASIL, 2017a).

As boas práticas de fabricação e os procedimentos padrões de higiene mostram a necessidade das indústrias de produtos de origem animal possuírem um setor de lavanderia, uma vez que a higienização das roupas contribuem para a eliminação de sujidades e diminuição dos riscos de contaminação, tanto dos trabalhadores quanto dos produtos, tendo em vista que os uniformes podem ter tido contato direto com materiais biológicos dos animais (AARNISALO *et al.*, 2006). A NR-36, no item 36.10.2.1, aponta que a higienização é de responsabilidade do empregador, além de estabelecer a necessidade da troca diária dos uniformes dos trabalhadores (BRASIL, 2018f).

O RIISPOA recomenda que a empresa contrate uma firma terceirizada para lavagem dos uniformes, caso não tenha lavanderia no estabelecimento (BRASIL, 2017a).

Observou-se durante as visitas à empresa em Macaé que os utensílios e recipientes são lavados nos setores em que são utilizados, como por exemplo, o setor de evisceração e glaciamento. O RIISPOA determina que o recipiente utilizado na linha de produção, deva ser lavado em um local destinado a esta finalidade, em um setor separado. A Portaria n° 368 e a Portaria n° 326 ressaltam a importância no cuidado com os utensílios e recipientes na prevenção da contaminação dos produtos (BRASIL, 1997a, 1997b, 2017a).

A RDC n° 52, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para os Serviços de Alimentação, determina que os utensílios devam ser higienizados antes e após o uso. É necessário que sejam totalmente submersos no desinfetante por tempo determinado pelo fabricante do produto, não sendo colocados diretamente sobre o piso ou bancada. Este procedimento deve ocorrer em uma área específica para este fim, isolada, dotada de tanque ou pia, água corrente, fria e quente. Quando possível os equipamentos devem ser desmontados para facilitar a limpeza. Havendo não conformidade na estrutura física, o procedimento deve garantir a eficácia do processo e a segurança para evitar contaminação cruzada (BRASIL, 2014).

O item 26 refere-se à disposição de equipamentos para a produção de vapor e gelo. Os processos de produção da empresa de Macaé não necessitam de vapor. Todavia, o gelo é empregado para efetuar a conservação do pescado, durante a etapa de glazeamento. Os gelos são dispostos no tanque de imersão para que a água atinja a temperatura de 0°C.

Os peixes que irão para comercialização no estado fresco devem ser colocados no gelo imediatamente após a captura para a sua conservação. Essa refrigeração poderá manter o

peixe por um tempo limitado de no máximo 8 dias. Durante o armazenamento para posterior distribuição, o pescado deve ser armazenado nos monoblocos, colocando-se gelo entre camadas de peixes e estocado em câmaras frias. A inibição da deterioração dos peixes inteiros por mais tempo é obtida pela estocagem em gelo e em câmaras de 0°C até 5°C. A vida útil média de um peixe resfriado a 0°C é de 8 dias, a 22°C de 1 dia e a 38°C de 1/2 dia (BRASIL, 2017a).

Para estocagem por tempos mais prolongados, recomenda-se o congelamento. O congelamento evita a deterioração, aumenta a vida útil e inibe o crescimento de microrganismos patogênicos responsáveis por problemas de saúde pública. O declínio no número de microrganismos viáveis é relativamente rápido às temperaturas abaixo do congelamento, em torno de -2°C, mas é menor ainda à temperaturas inferiores, sendo bastante lento a temperaturas inferiores a -20°C (LIMA, 2020).

A empresa não contém uma fábrica de gelo e nem silos de gelo. Os gelos são armazenados na câmara de estoque, junto aos pescados embalados.

De acordo com o RIISPOA, os gelos usados nas fábricas de produtos de origem animal devem ser produzidos por "[...] fabricação própria ou adquirido de terceiros" (BRASIL, 2017a, p.6). As Portarias n° 368 e 326 recomendam que os gelos empregados na fase de processamento do produto e que estão em contato direto com alimentos ou superfícies que entrem em contato com estes não deverão conter nenhuma substância que cause perigo à saúde ou possa contaminar o alimento (BRASIL, 1997b, 1997a).

Os gelos utilizados na manipulação de alimentos devem ser manipulados e estocados em condições higiênico-sanitárias e deve-se ter controle da qualidade do gelo empregado na produção de alimentos (BRASIL, 1997b, 1997a). Para tanto, o armazenamento dos gelos deve ocorrer em silos de gelo.

O item 27 do roteiro observacional detectou a ausência de um laboratório para análise microbiológica e físico-química dos produtos produzidos na empresa. Tal atividade é essencial para o controle de qualidade dos produtos que serão comercializados e depois consumidos pelo cliente final. A empresa não apresenta laboratório e nem direciona a análise do produto para um laboratório terceirizado, salvo quando é solicitada pelo Serviço de Inspeção Estadual. O SIE pode exigir uma análise do produto e suas respectivas matérias-primas.

No artigo 42º, XXXVII, do Decreto n° 9.013, estabelece que nas instalações das empresas de produtos de origem animal devem possuir um: "laboratório adequadamente equipado, caso necessário para a garantia da qualidade e da inocuidade do produto" (BRASIL,

2017a, p.6). Ressalta ainda que o controle do processo produtivo da empresa deve ocorrer por meio de: "[...] análises físicas, microbiológicas, físico-químicas, de biologia molecular, histológicas e demais que se fizerem necessárias para a avaliação da conformidade de matérias-primas e de produtos de origem animal [...]" (BRASIL, 2017a, p.8).

Dada à importância de um programa de análise qualidade do produto final, a lista de verificação da RDC nº 275 contém alguns requisitos que devem ser verificados na empresa, tais como: implementação de um programa de amostragem para analisar o produto final; laudo laboratorial atestando a qualidade do produto; e disponibilidade de materiais e equipamentos para efetuar a análise do produto final (BRASIL, 2002a).

A qualidade e inocuidade dos produtos da pesca relacionam-se com a contaminação e deterioração do pescado, que ocorre em função da sua composição, microrganismos e enzimas presentes na carne, uso inadequado ou falta de refrigeração, más condições de higiene, acondicionamento errado do pescado durante a manipulação e seu transporte e despejos de esgotos em reservatórios de água. Além disso, emprega-se também o grau de frescor para avaliar a qualidade do pescado destinado aos consumidores, sendo este um critério de análise dos inspetores sanitários (MACHADO *et al.*, 2010; TEIXEIRA; GARCIA, 2014).

O controle de alimentos é necessário para garantir que os consumidores finais recebam alimentos aptos para consumo (BRASIL, 1997a). Para tanto cabe à empresa analisar os riscos de contaminação e intervir sempre que houver a necessidade (BRASIL, 1997b).

O item 29 do roteiro observacional não identificou a existência de instalações com equipamentos para recepção, armazenamento e expedição de resíduos não comestíveis pelos homens. Estes resíduos advêm do pescado inteiro, de suas partes ou de resíduos do processamento, e não podem ser direcionados ao consumo humano (BRASIL, 2017a).

Destaca-se que a indústria de pescados pode gerar dois tipos de resíduos: um é destinado à alimentação animal e o outro à alimentação humana. Os destinados à alimentação animal são compostos por vísceras, escamas e esqueleto, incluindo a cabeça, os quais são descartados ou aproveitados na produção de farinhas, óleos, silagens e fertilizantes. Os resíduos destinados à alimentação humana incluem a carcaça com carne aderida, chamada espinhaço, após a retirada do filé e aparas obtidas durante a toailete dos filés. Eles são processados e destinados à elaboração de empanados, embutidos e reestruturados (KUBITZA; CAMPOS, 2005).

A proporção de resíduos gerados durante o processamento de pescado relaciona-se com a espécie de processada e o produto final elaborado. Kubitzka e Campos (2005) destacam

que nas indústrias que procedem a evisceração de pescados, a produção de resíduos é 8-16% do pescado e no processo de filetagem de peixe, os resíduos representam de 60-72% do pescado.

Como foi dito anteriormente, o gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos pode ocasionar impactos ao meio ambiente e constituir-se em uma ameaça à saúde pública (PIRES *et al.*, 2014).

No intuito de minimizar os impactos ambientais foi instituída no ano de 2010, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos através da Lei Federal nº 12.305. A referida Lei estabelece diretrizes para gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos no território nacional, para pessoas físicas e jurídicas, de direito público ou privado. Em seu artigo 9º, destaca como prioridade a: "[...] não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos" (BRASIL, 2010a, p.4).

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos necessita da identificação dos tipos de resíduos gerados em uma empresa. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabeleceu na norma NBR 10.004 de 2004, a classificação de resíduos sólidos de acordo com os riscos que representam ao meio ambiente e à saúde pública, para que sejam gerenciados de modo adequado (ABNT, 2004).

Os resíduos sólidos produzidos na empresa de Macaé podem ser categorizados, de acordo com a NBR 10.004, como resíduos não perigosos, da classe II, e não inertes, classe IIA. Estes resíduos podem possuir as seguintes propriedades, de acordo com a ABNT 10.004, biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (ABNT, 2004).

A Norma Regulamentadora nº 25, intitulada Resíduos Industriais, define este tipo de resíduo deva ter destino adequado, sendo proibido o lançamento ou a liberação no ambiente de trabalho de quaisquer contaminantes que possam comprometer a segurança e a saúde dos trabalhadores (BRASIL, 2011f).

O armazenamento dos resíduos não comestíveis da empresa em Macaé transcorre de maneira inadequada. Constatou-se que os resíduos são armazenados na câmara de espera, que é o local de estocagem temporária da matéria-prima proveniente da produção primária ou do pescado proveniente de empresas atacadistas.

O armazenamento dos resíduos não comestíveis deve ser realizado em instalações separadas, destinada a esta finalidade, bem como sua expedição. O armazenamento deve ser feito de tal forma a impedir a proliferação de pragas e evitar a contaminação das matérias-primas, água, produto, equipamentos, instalações e vias de acesso. Para tanto os resíduos

devem ser retirados da área de manipulação dos alimentos pelo menos uma vez ao dia, e os equipamentos e recipientes que entrarem em contato com os resíduos não comestíveis devem ser higienizados e desinfetados logo após a retirada dos resíduos (BRASIL, 1997a, 1997b, 2002a, 2017a).

O estabelecimento deve efetuar a separação de equipamentos e utensílios empregados no manuseio de resíduos, e estes "[...] deverão ser marcados com a indicação do seu uso e não poderão ser usados para produtos comestíveis" (BRASIL, 1997a, p.19698).

Em 2002, a Resolução do CONAMA nº 313, estabeleceu um instrumento para o controle ambiental das empresas pelos setores governamentais de fiscalização. Este instrumento denomina-se Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais estabelece que a empresa forneça dados sobre a "[...] geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos [...]" gerados. Este Inventário auxilia o governo na obtenção de informações a respeito do tipo, quantidade e destinação dada aos resíduos gerados no território brasileiro, para que se estabeleçam diretrizes nacionais de controle (BRASIL, 2002d, p.85).

O processo de fabricação da farinha de peixe não é feito na empresa de Macaé, transcorre numa empresa parceira.

O item 30 do roteiro observacional refere-se à presença de um ambiente próprio para o serviço de inspeção. Esta dependência não existe na empresa de beneficiamento em Macaé. O RIISPOA estabelece que o estabelecimento deva reservar um espaço destinado ao serviço de inspeção e suas instalações compreendem a sala, banheiro e vestiário (BRASIL, 2017a).

5.3 RISCOS AMBIENTAIS

A atividade de beneficiamento do pescado participa da categoria de indústria da transformação, que compreende a modificação de matérias-primas através das alterações física, química e biológica para concepção de novos produtos. Nesta classificação encontram-se a atividade de preservação do pescado; fábricas de conservas, farinhas de pescado e produtos alimentícios à base de pescado para alimentação humana e dos animais (BRASIL, 2007b).

Com a evolução do setor pesqueiro e fabricação de novos produtos do pescado, diferentes tecnologias e procedimentos são empregados na produção dos produtos. O processamento manual usado em estabelecimentos de pequeno porte ou automação utilizada em empresas de grande porte expõe os trabalhadores a diferentes tipos de riscos no ambiente

de trabalho (JEEBHAY *et al.*, 2001). Desta forma, são vários os fatores de risco presentes nos ambientes de trabalho das empresas de beneficiamento do pescado, com destaque para agentes físicos (ruído, temperaturas extremas, umidade), biológicos, químicos e ergonômicos (força, repetitividade, posturas estereotipadas, linha de produção). Estes riscos podem ser naturais ou artificiais, associados ou não, podem desencadear reações biopsicofisiológicas e sociais com repercussão na saúde, na integridade física e na qualidade de vida do trabalhador, em função da sua natureza, concentração, intensidade, tempo de exposição ou falta de equipamentos de proteção apropriados (AHMED; DOSOKI; NASR, 2012; ERONDU; ANYANWU, 2005; HÅSTEIN *et al.*, 2006)

Jakobi *et al.* (2015) ressaltam que existem outros fatores associados e descrevem os agentes de risco psicossocial, relacionados às características das condições de produção destas empresas. Estes autores citam como exemplo: elevada demanda de trabalho, longas jornadas, dessincronização do ritmo biológico, baixa mecanização, equipamento de trabalho inadequado, baixa escolaridade, baixos salários, dentre outros. Estes fatores contribuem para o aumento do stress, ansia, violência e angústia, como Dejours *et al.* (1994) chamou de sofrimento no trabalho.

O estabelecimento das normas trabalhistas no Brasil, dadas pela Portaria do MTE nº 3.214 e à implementação de suas normas regulamentadoras, contribuíram para a identificação e controle dos riscos ambientais em empresas cujos trabalhadores são regidos pela CLT.

Para a identificação dos riscos ambientais, tem por objetivo a promoção e a preservação da saúde dos trabalhadores. Para tanto é necessário implantar o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, estabelecido na NR-7 e para o planejamento e implementação do PCMSO é imprescindível que se faça a avaliação prevista na NR-9 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) (BRASIL, 2017e, 2018b).

Estas duas NR abordam os diversos tipos de riscos que possam estar presentes nos ambientes de trabalho.

No que tange aos regulamentos ligados à promoção e à preservação da saúde dos trabalhadores e mais especificamente dos trabalhadores da indústria de processamento de pescados, a publicação da NR-36, que trata da Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados, foi um marco importante (BRASIL, 2018f).

Com base nas visitas à empresa de Macaé e a observação da complexidade e variedade de processos empregados na indústria foi realizada uma análise da rotina de trabalho da linha

de produção, com a identificação dos riscos capazes de causar danos à saúde dos trabalhadores, nos diferentes setores da empresa (Quadro 4).

Quadro 4 - Riscos ambientais identificados na indústria de beneficiamento de pescado em Macaé.

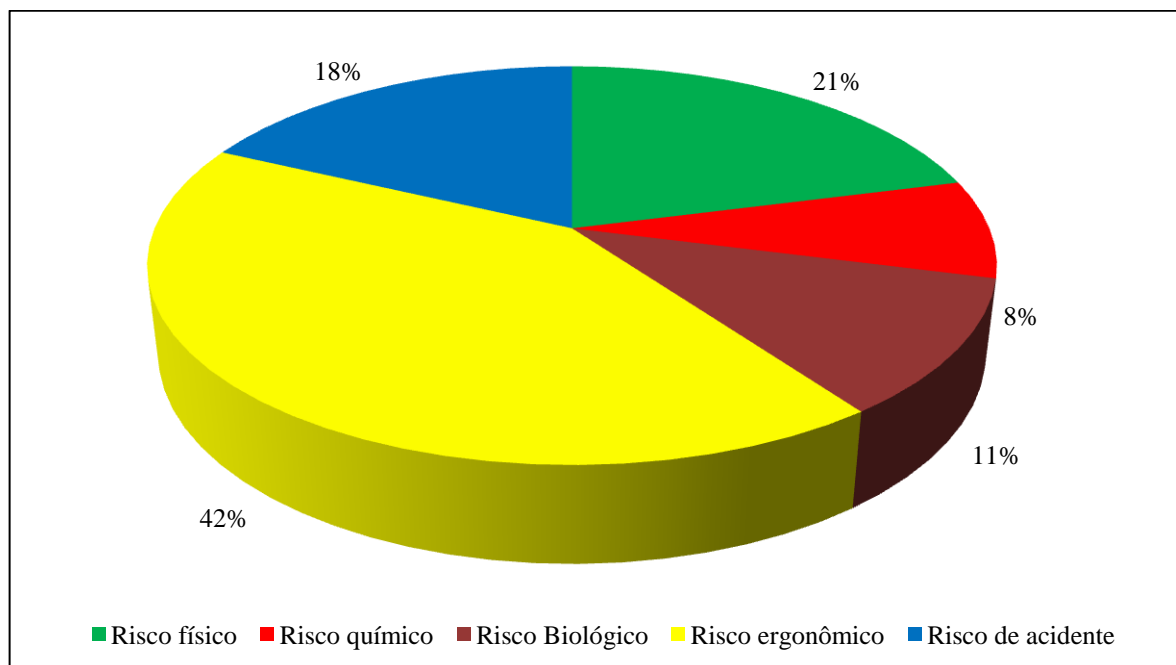
Setor	Riscos
Setor de recepção	Esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, contato com material biológico, ruído intenso, frio excessivo e contato com produtos químicos.
Setor de evisceração	Esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, postura inadequada, ritmo elevado na produção, controle de produtividade, estresse, repetitividade, torção do corpo, hiper solicitação das articulações, ruído intenso, frio intenso, umidade excessiva, piso escorregadio, aplicação de força, manipulação de material perfurocortante (facas, ossos e dentes), iluminação deficiente, contato com produtos químicos, inalação de bioaerossóis, contato com material biológico, risco de acidente.
Setor de congelamento rápido	Esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, postura inadequada, frio intenso e contato com material biológico.
Setor de glazamento	Esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, postura inadequada, torção do corpo, frio intenso, umidade excessiva, aplicação de força, manipulação de material perfurocortante (ganchos), contato com produtos químicos, inalação de bioaerossóis, contato com material biológico, ruído intenso, vibração, piso escorregadio, risco de acidente.
Setor de envase	Esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, postura inadequada, iluminação deficiente, instalações elétricas deficitárias, probabilidade de incêndio, umidade excessiva, contato com material biológico, ruído intenso, vibração, contato com produtos químicos, risco de acidente.
Setor de expedição	Esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, postura inadequada, e contato com produtos químicos.

Fonte: Elaboração própria.

Todos os trabalhadores da indústria de pescado em Macaé estão expostos a riscos em algum momento da rotina de trabalho.

A Figura 6 apresenta a frequência dos riscos identificados durante as visitas à indústria.

Figura 6 - Frequência dos riscos ambientais observados na indústria em Macaé.



Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que houve a prevalência do risco ergonômico (42%) entre as atividades desenvolvidas na indústria.

- Risco ergonômico:

No desenvolvimento das atividades de trabalho os profissionais da empresa de beneficiamento de pescado de Macaé, interagem com os equipamentos, instrumentos e mobiliários, formando interfaces sensoriais, energéticas e posturais. Aliado a esta interação está a carga de trabalho.

Os trabalhadores desempenham suas tarefas em pé, sem o apoio de bancos. O trabalho estático na posição em pé é altamente fatigante, por exigir muito esforço dos músculos e da coluna vertebral. Cailliet (1979) aponta que a pressão intradiscal na posição deitada é de 7kg e passa para 10kg na posição em pé, em cada disco intervertebral. Se o trabalho em pé for mais dinâmico, esta fadiga será menor em função do efeito de bombeamento sanguíneo, provocado pelos próprios movimentos. O trabalho na posição de pé deve ser evitado, sempre que possível, ou ser alternado com trabalho na posição sentado. Como exemplo, pode-se citar a utilização de bancos com altura apropriada que permitam ao profissional trabalhar ora em pé,

ora sentado, dependendo da necessidade de alívio da fadiga.

Peinado e Graeml (2007, p. 172) destacam que é preciso levar em considerações outros fatores, como "[...] esforço muscular, é preciso levar em consideração que a pressão hidrostática nas veias dos pés aumenta em cerca de 80 mm de Hg, quando a pessoa está em pé, prejudicando o retorno do fluxo sanguíneo. Isto pode provocar o aparecimento de varizes, que são veias dilatadas pelo excesso da pressão sanguínea".

Associado à execução das tarefas em pé, os trabalhadores muitas vezes fazem uma torção do corpo durante o recebimento dos peixes e a colocação nos monoblocos ou pela retirada do pescado das bandejas e posterior depósito no tanque de glazeamento.

Há também a repetitividade de movimentos. Em muitos setores as atividades envolvem movimentos que devem se repetir intensamente como, por exemplo, abaixar e levantar o tempo todo, separar, cortar, erguer e abaixar os braços, etc. Isto pode ser observado entre os trabalhadores do setor de evisceração; onde há uma sobrecarga da região do corpo como mãos, punhos, braços e ombro pela repetição constante durante a manipulação do pescado.

A NR-17 e a NR-36 recomendam pausas para descanso quando o trabalho ocasionar sobrecarga muscular estática ou dinâmica das regiões corpo como pescoço, ombro e dorso e membros superiores e inferiores, ou quando os trabalhadores da linha de produção efetuarem trabalhos repetitivos (BRASIL, 2018e, 2018f).

A pausa, no sentido biológico, pode ser caracterizada como a troca rítmica entre gasto de energia e reposição de força, ou seja, entre trabalho e descanso. O benefício das pausas durante a jornada de trabalho advém da maior capacidade de produção dos trabalhadores em diferentes atividades, até mesmo nas tarefas que exijam um grande esforço intelectual (GRANDJEAN, 1998).

De acordo com a NR-36, as pausas de descanso devem ser estabelecidas com base na jornada de trabalho. Tomando como base o que está estabelecido nesta NR, as pausas de descanso na empresa de Macaé devem ter um período total de tempo de sessenta minutos, distribuídos em períodos de dez à vinte minutos, ou seja, as pausas podem ocorrer em diversos momentos da jornada de trabalho (BRASIL, 2018f). Na jornada de trabalho diária, os trabalhadores, da linha de produção da empresa de Macaé, efetuam duas pausas programadas, uma pela manhã e outra no período da tarde. Porém, as pausas são de quinze minutos e os trabalhadores são encaminhados ao refeitório da empresa.

A repetição de movimentos, leva à monotonia com falta de estímulos, que por seguinte gera tédio. Tédio "[...] é um estado mental complexo, caracterizado por sintomas de redução

da ativação de centros nervosos com uma concomitante sensação de cansaço, letargia e redução do estado de alerta" (KROEMER; GRANDJEAN, 2005, p,171). Na indústria, principalmente aquelas que produzem grande volume de produtos, as atividades tendem a ser padronizadas levam ao tédio e leva a maioria das pessoas a desejar trabalhos desafiantes, que exijam responsabilidade e esforço mental. Embora se saiba que o tédio e a monotonia não possam ser eliminados em sua totalidade, várias técnicas vêm sendo adotadas para minimizar sua ocorrência e seus efeitos nocivos sobre a produtividade e a qualidade. Destacam-se duas destas técnicas: rotação e flexibilização do trabalho (PEINADO; GRAEML, 2007).

Observou-se durante a higienização do pescado no setor de evisceração e o glazeamento do pescado, posturas inadequadas pelo fato dos trabalhadores realizarem a aplicação do glazing e higienização do pescado em tanques de imersão e higienização instalados a uma altura inadequada. Esta mesma inadequação foi observada nas outras etapas do processamento pescado, por não existir um mecanismo de regulagem de altura nas bancadas ou por não ter estrados, o que facilitaria a manipulação do pescado.

A NR-17 (BRASIL, 2018e) recomenda que a altura das bancadas seja ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida.

A exigência de grande esforço físico, com levantamento e transporte manual de cargas, onde há aplicação de força ocorre rotineiramente nos setores de recepção, evisceração, armazenamento, glazeamento, envase e expedição. Durante o processamento do pescado, na fase de evisceração e na fase de glazeamento, os trabalhadores realizam o transporte manual dos monoblocos e bandejas acondicionadas de pescado; quando ocorre a torção do corpo na bancada de evisceração para pegar os peixes nos monoblocos dispostos em pilhas ao lado do trabalhador, que recebe o peixe congelado e depois tem que soltar um a um através de batidas na bancada para receber o glazing. Muitas vezes, o trabalhador tem que manusear, segurar, cortar, levantar, puxar, jogar e carregar monoblocos. Algumas peças são muito pesadas.

O transporte de cargas leva ao desgaste e lesões das estruturas musculoesqueléticas e da coluna vertebral, especialmente, em indústrias que não fazem uso de processos automatizados, e os trabalhadores realizam rotineiramente o transporte manual de peso. O peso do material transportado sobrecarrega as estruturas musculoesqueléticas e os discos intervertebrais, afetando principalmente a região lombar, mas a cervical também pode ser acometida. Estas tarefas podem levar a condições patológicas como microfraturas do disco intervertebral, alterações degenerativas dos processos articulares e danos à estrutura dos ligamentos. Pode acarretar, portanto, desde lombalgias até graves hérnias de disco, além dos acometimentos por Lesões por Esforços Repetitivos ou Distúrbios Osteomusculares

Relacionados ao Trabalho relativo aos membros superiores (KROEMER; GRANDJEAN, 2005; OLIVEIRA, 2014; PEINADO; GRAEML, 2007; RENNER, 2005; SOUZA; BARROS; FILGUEIRAS, 2017).

Sempre que possível, o transporte deve ser realizado por processos automatizados, com uso de máquinas/equipamentos como empilhadeiras, carrinhos de transporte pneumáticos e/ou elétricos, podendo, também, conforme o tipo de material, ser transportado através de um sistema de esteira; para facilitar o transporte do pescado e diminuir o desgaste físico dos trabalhadores. Esta é uma recomendação feita pela NR-17, que trata a questão de Ergonomia. No item 17.2.4, aponta que devam ser usados meios técnicos apropriados para auxiliar ou limitar o transporte manual de cargas. E aponta ainda, no item 17.2.2, que não deverá ser feito o transporte manual de cargas com pesos que possam comprometer a saúde e segurança dos funcionários (BRASIL, 2018e).

Ólafsdóttir e Rafnsson (1998b) relataram em um estudo sobre o processo de trabalho de uma fábrica de peixes na Islândia, que a adoção de uma linha fluxo, que é um sistema de correias transportadoras que conduzem os peixes para as máquinas de decapitação e filetagem, para o corte e aparas dos filés de peixes. Relataram também o uso de outras correias transportadoras para transportar o filé de peixe para o setor de embalagem e posterior congelamento.

Observou-se nas visitas à empresa, que todos os processos necessitam de serem rápidos e contínuos para manter a produtividade dos trabalhadores elevada e evitar a deterioração do pescado e a diminuição da qualidade do produto final. Assim, foi observado no setor de evisceração, onde os peixes devem ser processados rapidamente para posterior congelamento, evitando sua deterioração. Mas é importante destacar que o ritmo elevado de trabalho juntamente com o controle rígido de produtividade, gera também stress nos trabalhadores, que levam ao adoecimento no trabalho, absenteísmo e altos índices de rotatividade no emprego.

O estresse no ambiente de trabalho pode ser atribuído especialmente a dois fatores, demanda e controle do trabalho. Os trabalhadores são expostos ao ritmo de trabalho intenso, pausas inadequadas, vigilâncias constantes por parte de seus supervisores, impossibilidade de tomar decisões sobre suas tarefas e entre outros fatores. Este quadro leva ao diagnóstico constante de LER/DORT (ex: tendinites), quadros depressivos agudos, infecções urinárias, obesidade e descontrole de hipertensão arterial (LOPES; SILVA, 2018; SOUZA; BARROS; FILGUEIRAS, 2017).

Existem autores que corroboram com os agentes de risco ergonômico encontrados na

empresa de beneficiamento de pescado em Macaé.

AASMOE *et al.* (2008) em uma pesquisa realizada em 118 indústrias que realizam o processamento de frutos do mar na Noruega, avaliaram possíveis associações existentes entre sintomas musculoesqueléticos e fatores de risco ocupacionais. O estudo revelou que trabalho monótono e repetitivo, levantamento acima do nível do ombro, carga pesada, posição inadequada, ritmo elevado das atividades, torção e rotação do corpo nas regiões lombar, quadril/joelhos e pulso são possíveis fatores de risco ergonômico para adoecimento com os sintomas relatados entre trabalhadores alocados na produção.

Ilardi (2012) também destacou a relação existente entre distúrbios musculoesqueléticos e tarefas repetitivas e ritmo elevado de trabalho, em seu estudo feito em plantas industriais de processamento de peixe (salmão) no Chile.

Outro estudo, feito entre trabalhadores de uma fábrica de processamento de peixes, camarões e lulas na Índia, Nag *et al.* (2012) destacaram a postura inadequada devido à realização de tarefa de beneficiamento em pé durante a jornada de trabalho, como o agente de risco ergonômico de maior destaque. Os autores pontuam também, fatores de risco psicossocial entre os trabalhadores, como a baixa autonomia do trabalho, falta de clareza das tarefas e sobrecarga mental pelo exercício da atividade de processamento.

Soe *et al.* (2015), investigaram os fatores de risco relacionados à prevalência de distúrbios musculoesqueléticos em trabalhadores imigrantes em fábricas de frutos do mar na Tailândia. Destacaram a exposição dos trabalhadores aos movimentos repetitivos das mãos, postura inadequada, jornada de trabalho prolongada e manuseio manual de cargas pesadas; como fatores de adoecimento.

Apesar destes estudos e dos resultados da pesquisa apontarem os agentes de risco ergonômico como fatores de grande impacto entre os trabalhadores da indústria de beneficiamento de pescados, existem mecanismos que auxiliam na solução de suas causas, que vão desde:

- adequação das atividades às características psicofisiológicas dos trabalhadores, eliminando-se as posturas nocivas de trabalho;
- adequação da cadência da produção, que permita aos trabalhadores determinarem o ritmo e exercerem seu direito à pausa;
- dimensionamento do número de empregados em número suficiente para atender às exigências de produção;
- utilização de meios adequados (equipamentos, ferramentas, ajudas mecânicas) para as

- ações que exigem utilização de força;
- diminuição do peso dos produtos manuseados e carregados manualmente, bem como a frequência de sua manipulação;
- realização de avaliações de risco constantes e implantação de melhorias.

- Risco físico:

Os agentes de risco físico foram identificados em aproximadamente 21% das atividades executadas na indústria em Macaé.

A atividade de processamento de pescado expõe os trabalhadores rotineiramente ao frio intenso, pelo constante acesso às câmaras frigoríficas, refrigeração do setor de evisceração e manipulação do pescado no setor de congelamento rápido e no setor de manipulação e embalagem de produtos (ou setor de envase). Até mesmo o setor de recepção expõe os trabalhadores ao frio, pelo carregamento manual da matéria-prima até a câmara frigorífica de espera. Assim, também deve ser destacado como agente de risco, as variações bruscas de temperaturas pela entrada e saída de câmaras frias, pois são uma rotina.

Os trabalhadores do setor de glazamento também se expõem ao frio, tendo que utilizar luvas térmicas para retirar o pescado do túnel de congelamento e posterior transporte para a câmara de secagem.

A operacionalidade da cadeia produtiva de pescados depende, intrinsecamente, da grande utilização de câmaras frias para estoque e conservação de seus produtos, uso esse que expõe trabalhadores ao risco decorrente do trabalho em baixas temperaturas.

Um estudo de Lundqvist *et al.* (1990), demonstraram as diferenças nas temperaturas dos dedos das trabalhadoras, destreza manual, classificações de conforto térmico e exposição ao frio em fábricas de filetagem de peixes nas Ilhas Faroé, na Dinamarca. O estudo mostrou a necessidade de controle da exposição ao frio, pelos trabalhadores serem expostos às variações de temperaturas durante o beneficiamento em fábricas de frutos do mar como, peixes (arenque, salmão e peixe branco), crustáceos (camarão) e moluscos (lulas).

O Anexo IX da NR-15 (Atividades e Operações Insalubres) e a NR-36 (Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados) abordam este tema.

A NR-36 aborda a adoção de "[...] medidas preventivas individuais e coletivas - técnicas, organizacionais e administrativas, em razão da exposição em ambientes artificialmente refrigerados [...]", com o propósito de proporcionar o conforto térmico aos trabalhadores (BRASIL, 2018f).

As duas NR citadas tratam também sobre a relação entre a duração diária da jornada de trabalho e dos períodos intermitentes de descanso; a necessidade do uso de vestimenta adequada para frio (EPI) e a insalubridade para aqueles que trabalham sem a adequada proteção. Porém, não definem os parâmetros a serem seguidos na escolha dos EPI.

As vestimentas de proteção individual protegem contra a perda de calor corporal, evitando assim acidentes e doenças ocupacionais.

A hipotermia produz sintomas cada vez mais intensos conforme a temperatura corporal do indivíduo diminui. A disfunção cerebral evidencia-se por déficit neurológico progressivo incluindo confusão mental, dificuldade na coordenação motora, distúrbio da fala e diminuição da resposta aos estímulos e paralisia muscular (GUYTON, 2011).

Kim *et al.* (2003) demonstraram a relação entre a incidência de hipertensão arterial e o trabalho em ambientes resfriados em comparação com trabalhadores que não exercem suas atividades em ambientes de exposição ao frio.

Por isto, a NR-36 estabeleceu pausas, determinando que devam ser de vinte minutos após uma hora e quarenta minutos de trabalho contínuo em ambientes artificialmente frios e para os trabalhadores que movimentam produtos de ambientes frios para locais onde a temperatura é ambiental ou quente e vice-versa (BRASIL, 2018f).

A NR-36 também determina que as câmaras frias devam ter sistema de abertura de suas portas pelo interior, alarme ou sistema de comunicação acionado pelo interior das câmaras. Preconiza que a empresa deva disponibilizar em local público a advertência do tempo máximo de permanência dos trabalhadores em locais de temperatura inferior a -18°C (BRASIL, 2018f).

Outro risco físico observado na linha de produção é a umidade decorrente dos processos de limpeza do pescado e higienização do ambiente. A água utilizada nestes processos produz frequentemente ambientes encharcados e expõe os trabalhadores a este tipo de agente de risco físico. Os trabalhadores podem passar muito tempo molhados, baixando a temperatura corporal, podendo sofrer com os efeitos do frio e/ou causar adoecimento.

A NR 15 (Atividades e Operações Insalubres), no Anexo X, estabelece que: "as atividades ou operações executadas em locais alagados ou encharcados, com umidade excessiva, capazes de produzir danos à saúde dos trabalhadores, serão consideradas insalubres" (BRASIL, 2018d).

Assim como em situações de frio intenso, a exposição intermitente dos trabalhadores ao contato direto com a água no desenvolvimento de suas atividades, é necessária a utilização de EPI, tais como: luvas, bota de PVC e avental impermeável.

No setor de evisceração os trabalhadores estão expostos rotineiramente à umidade, proveniente da necessidade constante de lavagem do pescado, para evitar a contaminação do produto. O mesmo ocorre no setor de glazamento (ou glaciamento) devido à presença constante da água, que é empregada no processo de glazamento.

A tarefa de processamento dos pescados pode também expor os funcionários aos ruídos provenientes das atividades executadas. No setor de recepção os trabalhadores ficam expostos aos ruídos pela movimentação de cargas e veículos. No setor de glazamento o ruído também está presente, especialmente pelo uso de serras fitas, quando os trabalhadores realizam o corte das postas de peixes. O mesmo ocorre no setor de envase, pois neste setor existe também o equipamento de serra fita. Destaca-se que os trabalhadores que realizam o corte das postas de peixes fazem uso de protetores auriculares.

Montelo, Martins e Teixeira (2011) mediram o nível de ruído provocado pelo uso das serras fitas e encontraram níveis entre 79-84 dB (A) ruído considerado elevado.

O Ministério do Trabalho e Emprego faz uso de duas normas regulamentadoras para regulamentar os limites de tolerância aos ruídos, a NR-15 que versa sobre insalubridade e a NR-17 sobre ergonomia (BRASIL, 2018d, 2018e).

De acordo com a NR-15, o limite de tolerância é a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição a um agente de risco, que causará ou não dano à saúde do trabalhador. Desta forma esta NR estabelece os limites de tolerância para ruído em função do tipo de ruído (contínuo, intermitente e impacto), da intensidade, da faixa de frequência e do tempo de exposição (BRASIL, 2018d). Porém, destaca-se ainda entre os fatores de importância para a determinação dos limites de tolerância a suscetibilidade individual do trabalhador (GONÇALVES, 2009).

De acordo com a NR-15, ruído contínuo é aquele cujo nível de pressão sonora varia até 3 dB (A) durante mais de 15 minutos de exposição, enquanto o ruído de impacto é caracterizado como picos de energia acústica de duração inferior a 1 segundo, a intervalos superiores a 1 segundo. Para ruídos contínuos a exposição máxima permissível é de 85 dB durante 8 horas, enquanto os níveis de pico máximo admissíveis variam em função do número de impactos e de níveis de pico máximo admissíveis, sendo que para 100 impactos é aceitável um nível de pico de até 140 dB, dispensando o uso de protetores auriculares, para níveis de pico superiores a 140 dB é obrigatório o uso de protetores de ouvido (BRASIL, 2018d).

A NR-17 estabelece como valor limite de 65 dB (A) para se ter conforto acústico dentro de um ambiente, de uma forma em geral (BRASIL, 2018e).

Para se ter uma ideia destes limites, os seres humanos são expostos em suas atividades

diárias à sons entre 50 a 80 decibéis, em seus lares, visitando lojas, trabalhando em escritórios, andando na rua ou nas atividades realizadas em fábricas (PEINADO; GRAEML, 2007).

Os efeitos do ruído são difíceis de serem notados, pois não são imediatos, aumentam com o passar do tempo e podem causar danos irreversíveis à audição. Porém, certos ruídos, dependendo da natureza do ruído, do tom e da previsibilidade, mesmo em limiares que não acarretam prejuízo auditivo, podem levar ao estresse relacionado ao trabalho e a fadiga, ampliando a carga cognitiva, o stress, a depressão e agravando a probabilidade de erros (BREVIGLIERO; POSSEBON; GOMES, 2006; GONÇALVES, 2009; OSHA, 2005).

É importante destacar que o uso da serra fita também provoca outro agente de risco físico: a vibração.

A vibração também provoca consequências à saúde e à segurança dos trabalhadores. A vibração pode ser classificada de acordo com o meio de transmissão ao corpo humano e é chamado de Vibração de Corpo Inteiro (VCI), quando a pessoa exposta está na posição em pé, sentada ou deitada em relação à superfície vibratória; e de Vibração por meio de Mãos e Braços (VMB) em situações onde o indivíduo manipula algum tipo de equipamento vibratório (FERNANDES; MORATA, 2002).

O Anexo VIII, da NR-15 define as operações e atividades consideradas insalubres sob o aspecto da vibração e também estabelece níveis máximos de tolerância diária (BRASIL, 2018d).

Cada estrutura do corpo humano responde diferentemente aos estímulos vibratórios, mas os efeitos da vibração dependem de diversos fatores, em particular da intensidade das vibrações, dos limites de frequência, direção, ponto de penetração, tempo e forma e tempo de exposição diária (CHAFFIN; ANDERSSON; MARTIN, 2006; FERNANDES; MORATA, 2002).

Este estudo mostrou a exposição em extremidades superiores.

A dose de vibração recebida pelos trabalhadores pode ser irreversível e a desordem é geralmente progressiva com o aumento da exposição à vibração. Essa exposição provoca danos vasculares e exige tratamento precoce, pois as consequências na região das mãos e braços são diminuição da perfusão, intolerância ao frio, parestesia, enfermidade e inabilidade para manusear objetos pequenos, rigidez nos dedos, redução da força de preensão palmar, dor e fadiga (BUDD; HOLNESS; HOUSE, 2018; CAMPBELL; JANKO; HACKER, 2017; SAUNI *et al.*, 2015).

Fernandes e Morata (2002) destacaram que se deve ter cuidado com trabalhadores que estão expostos a ruídos elevados e a outros agentes de modo concomitante, tais como: vibração, produtos químicos e temperaturas extremas (calor ou frio). Os agentes afetam a circulação ou lesionam as estruturas do aparelho auditivo, e com isso, agravam o quadro de perda auditiva.

Na literatura, o frio e a umidades são riscos relatados frequentemente nas fábricas de frutos do mar de peixes (arenque, salmão e peixe branco), crustáceos (camarão) e moluscos (lulas) devido aos processos e equipamentos usados no processamento de pescado (BANG *et al.*, 2005b; JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004; NAG *et al.*, 2012; NAG; VYAS; NAG, 2016; SHIRYAEVA *et al.*, 2015).

Jeebhay, Robins e Lopata, (2004) corroboram com os resultados encontrados pelo estudo na empresa em Macaé, mostrando ter diagnosticado a presença de umidade, frio e ruído nas indústrias de processamento de frutos do mar. Os autores destacaram que os ruídos são gerados principalmente pelos equipamentos usados na linha de produção de fábricas de conserva de peixe.

- Risco de acidente:

Segundo Feitosa Beleza *et al.*(2013), os fatores de risco de acidentes relacionam-se com a natureza e as condições de execução das atividades laborais. E o modo e o tipo de produção de uma empresa podendo implicar no adoecimento dos trabalhadores ou até mesmo, no desencadeamento de acidentes do trabalho.

Este tipo de risco foi observado pela manipulação de peixes, espinhos, ossos e dentes ou pela manipulação de objetos pontiagudos e cortantes como facas, chairas, ganchos e serras-fitas usadas para cortar e eviscerar o pescado. Os agentes podem ocasionar cortes, lesões, feridas ou até mesmo amputações de membros.

O setor de congelamento apresenta um agravante ao risco de acidentes. Em suas instalações existem degraus que dificultam a utilização de carrinhos para o transporte de peso, e com isso, os trabalhadores usam de maneira improvisada ganchos para facilitar o arraste dos monoblocos até a câmara de secagem.

Para a execução rotineira e contínua de todas as atividades de processamento do pescado onde são utilizadas ferramentas afiadas e pontiagudas, o ambiente é climatizado à uma temperatura de 15°C, potencializando o risco de acidentes, uma vez que o frio pode ocasionar dificuldade na coordenação motora e diminuição da resposta aos estímulos

(GUYTON, 2011). Destaca-se que no momento da filetagem e evisceração do pescado, os trabalhadores fazem uso de luvas de malha de aço, para evitar acidentes do trabalho.

Além deste agente de risco de acidentes, observaram-se outras situações de risco como: piso liso e sem acabamento antiderrapante na linha de produção, levando à quedas e tropeços, além do acúmulo constante de água oriunda da lavagem do pescado, processo de glazeamento e higienização do ambiente.

Syron *et al.* (2017) estudaram a saúde e a segurança em indústrias de processamento de frutos do mar no estado de Oregon, Estados Unidos. O estudo analisou as reivindicações do período de 2007-2013 e identificou a ocorrência de tropeços e escorregões (16% dos casos relatados) que geraram lesões musculoesqueléticas entre os trabalhadores.

A NR-8 orienta sobre questões relacionadas às edificações e no item 8.3.5, indica a necessidade do uso de materiais ou processos antiderrapantes em locais de trabalho onde haja risco de escorregamento, como pisos e escadas (BRASIL, 2011d).

A Portaria nº 368 também recomenda aspectos relacionados aos pisos e seus acabamentos. Aponta a necessidade de adoção, nas áreas de manipulação de alimentos, de pisos impermeáveis, antiderrapantes, laváveis e resistentes ao impacto (BRASIL, 1997a).

Esta Portaria, assim como o RIISPOA, a Portaria nº 326 e a RDC nº 275 recomendam o emprego de pisos que facilitem a higienização, e o escoamento, e a drenagem, para evitar acúmulo de líquidos (BRASIL, 1997a, 1997b, 2002a, 2017a).

Foi observado que as instalações elétricas do setor de envase apresentavam-se impróprias, com fiações elétricas espalhadas, esticadas e sem isolamento. As instalações elétricas é um tema abordado nos itens 4.4.3.17 da Portaria nº 368, no item 5.3.17 da Portaria nº 326 e no item 1.13.3 na lista de verificação da RDC nº 275. Os textos dos documentos citados fazem referência ao emprego de instalações elétricas embutidas ou aparentes, e se for aparente, deve existir canos isolantes apoiados nas paredes e tetos, portanto, não é permitido cabos pendurados sobre a área de manipulação de alimentos para que não haja nenhum risco de acidente (BRASIL, 1997a, 1997b, 2002a).

Jeebhay, Robins e Lopata (2004) conduziram um estudo de revisão da literatura em fábricas de pescado, onde os estudos constataram como fatores predisponentes das entorses e fraturas as quedas e os tropeços em ambientes com superfícies molhadas; além disto de demonstrarem que o contato da água com fios elétricos pode levar à eletrocussão de trabalhadores.

No caso de ambientes frequentemente em contato com água de maneira direta ou indireta, como é o caso da empresa de beneficiamento de pescados em Macaé, deve-se

estabelecer medidas preventivas contra acidentes, e as instalações elétricas de máquinas e equipamentos carecem de dispositivos e os meios que permitam a blindagem, estanqueidade e seu isolamento (BRASIL, 2018f). Neste sentido, cabe o emprego de eletrodutos nos setores da empresa, na cor cinza-escuro, para evitar acidentes com os trabalhadores (ABNT, 2018; BRASIL, 2018c).

As Normas Regulamentadoras nº 36 e nº 12 orientam que sejam elaborados projetos de instalações elétricas de máquinas e equipamentos e determinam que sejam efetuados manutenções das instalações elétricas, para possibilitar a prevenção de riscos de choques elétricos, incêndios e outros acidentes no ambiente laboral (BRASIL, 2018f, 2018c).

Em relação ao incêndio, é um risco inerente a qualquer edificação (ARMANI, 2018). A empresa deve estabelecer medidas que proporcionem o combate incêndio, como por exemplo, a instalação de hidrantes e extintores.

Na empresa em Macaé, existe um reservatório de água destinado ao abastecimento do hidrante, em caso de incêndio. Contudo, o reservatório de água estava com volume baixo devido ao compartilhamento da água com: limpeza das instalações, abastecimento das instalações sanitárias e de uma residência próxima.

A NBR 13714 aborda sobre o uso da água do reservatório e orienta quando houver o atendimento a outras finalidades, "as tomadas de água destes devem ser instaladas de modo a garantir o volume que reserve a capacidade efetiva para o combate" (ABNT, 2000, p.11).

Em situações de incêndio, os trabalhadores deverão utilizar as sinalizações de emergência, que têm a função de alertar e orientar para os riscos existentes e garantir a adoção de medidas adequadas. As placas ou sinais luminosos indicam a localização dos equipamentos de combate ao incêndio, a rota de fuga e as saídas de emergência da empresa, que deverão ser usadas pelos funcionários, em um abandono seguro das instalações (ABNT, 2021; BRENTANO, 2007).

A NR-23 é a norma de proteção contra incêndios e destaca-se que a empresa deve implementar os sinais luminosos, com indicação da saída de emergência (BRASIL, 2011e).

Outro ponto relevante observado nas instalações da empresa em Macaé e que pode gerar acidentes, é a iluminação.

Foi observada iluminação deficiente no setor de evisceração e de envase, com número insuficiente de pontos de luz e o setor de evisceração apresentava ausência de lâmpadas; dificultando as atividades realizadas e expondo os trabalhadores ao risco.

Como foi visto anteriormente, o RIISPOA (BRASIL, 2017a) determina que os locais de trabalho devam possuir um sistema de iluminação adequado e na NR-12, orienta para o

emprego de iluminação permanente nos locais de trabalho das máquinas e equipamentos, para possibilitar uma "[...] e boa visibilidade dos detalhes do trabalho, para evitar zonas de sombra ou de penumbra e efeito estroboscópico" (BRASIL, 2018c, p. 15). A NR-17 define os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho (BRASIL, 2018e). O valor de iluminância estabelecida na NBR 8.995-1 é de 500 lux nas mesas de processamento de carnes (ABNT, 2013). A luz perde intensidade à medida que se distancia de sua fonte. Por isso, é relevante considerar a superfície de trabalho, e o ponto sobre o qual estão centradas as atenções visuais.

- Risco químico:

Os trabalhadores da empresa de Macaé estão expostos aos agentes de risco químico pelo emprego de produtos durante a higienização dos utensílios, equipamentos e ambientes de trabalho.

Os produtos químicos são diluídos com auxílio de recipientes formadores de espuma (pulverizadores), que são acopladas às mangueiras de água. A diluição ocorre com adição de água pelo trabalhador da produção. Cada setor da produção apresenta o seu formador de espuma, mangueira de água e torneira, para facilitar o processo de higienização de todos os setores da empresa.

Acerca dos produtos químicos, a empresa faz uso de peróxido de hidrogênio e detergente clorado, que é mistura composta de hipoclorito de sódio e hidróxido de sódio (nome comercial - Domésticus).

O hipoclorito de sódio e o hidróxido de sódio são os dois produtos mais utilizados nas indústrias de alimento. São compostos liberadores de cloro ativo, muito ativos para bactérias na forma vegetativa, Gram-positivas e Gram-negativas, ativos para micobactérias, fungos, vírus lipofílicos e hidrofílicos. Estes compostos acarretam irritação na pele, nos olhos e podem provocar irritação severa do aparelho respiratório quando os seus vapores são inalados. Se ingeridos, causam irritação e corrosão das membranas mucosas (ROMÃO, 2010).

O peróxido de hidrogênio é um produto químico esterilizante tanto na sua forma líquida, gasosa e plasma, esta última, utilizada para esterilização de artigos termossensíveis. Apresenta ação bactericida, virucida e fungicida em cinco minutos de exposição. Porém é uma substância tóxica, irritante de pele e olhos (CARDOSO, 2016).

Os danos que as substâncias poderão causar vão depender do tipo de substância manipulada. Cada tipo de substância tem uma forma de penetração e de ação no organismo humano. Algumas poderão provocar queimaduras, outras irritações, asfixias, problemas

dermatológicos, tonturas, problemas em várias outras partes do corpo, que poderão provocar doenças facilmente curáveis até outras mais graves como o câncer, silicose, asbestose e que podem levar à morte. Outras substâncias podem, além de provocar dano à saúde, causar incêndios ou explosões (CARDOSO, 2016).

Johnson *et al.* (2011) estudando os fatores de mortalidade em matadouros de suínos comprovou que a manipulação inadequada de produtos químicos pode causar danos, como intoxicações, asma e atordoamento, além de aumentar a ocorrência de câncer entre os profissionais.

O uso de desinfetantes foi observado pelo estudo de Shiryeva *et al.* (2015) em fábricas norueguesas que realizam o processamento de salmão. Dos 139 funcionários investigados por meio de questionário autoaplicável, aproximadamente 15% relataram o uso de desinfetante como uma causa relacionada ao trabalho de sintomas respiratórios (2º lugar entre as causas diagnosticadas).

Ressalta-se que as consequências da ação dos produtos químicos podem também variar entre os tipos tecnologias e matérias-primas beneficiadas nas fábricas de pescado. O uso de metabissulfito de sódio para conservação de peixes e camarões, por exemplo, pode ocasionar doenças das vias aéreas (STEINER *et al.*, 2008).

Desta forma, é necessária a observância de normas de segurança para a manipulação destes produtos. Deve-se evitar o contato direto com olhos, pele e roupas, para evitar a irritação das mucosas e pele (CRIVELLA, 2015, 2018; EMBRAPA, 2001).

A recomendação para a manipulação de soluções concentradas de peróxido de hidrogênio, hipoclorito de sódio e hidróxido de sódio é a utilização de equipamentos de proteção individual, como luvas em PVC, avental em PVC, botas de borrachas, óculos de segurança contra respingos e respirador semifacial como filtro químico. Para as soluções diluídas, as luvas podem ser de látex (CARDOSO, 2016).

A NR-26 que trata das sinalizações de segurança, estabelece a padronização da rotulagem das substâncias potencialmente perigosas, para prevenir acidentes durante o manuseio de produtos químicos no trabalho (BRASIL, 2015b).

- Risco biológico:

A exposição aos agentes biológicos como, bactérias, vírus, parasitas e outros; podem ocorrer pelo contato direto do trabalhador com pescado, fluídos corpóreos e seus resíduos, tais como: sangue, vísceras, escamas, pele, carcaça e cabeça; durante o processamento do

pescado. Esta exposição começa já no setor de recepção, onde o trabalhador está em contato direto com o pescado fresco ou congelado, através da verificação das matérias-primas.

Os trabalhadores dos setores de evisceração e glazeamento, além de ser expostos a sangues, vísceras e outros resíduos, estão também expostos aos bioaerossóis, pela inalação de partículas ou toxinas liberadas durante o processamento do pescado.

Bang *et al.* (2005a) efetuou medições entre trabalhadores de 17 fábricas de frutos do mar na Noruega e evidenciou a presença de bioaerossóis contendo alérgenos das espécies processadas (salmão, peixe branco, arenque e camarão) em todas as plantas de processamento analisadas.

Além de alérgenos das espécies pode-se encontrar na composição do bioaerossol outras substâncias ou microrganismos. No estudo de Thomassen *et al.* (2016) em fábricas norueguesas de processamento de caranguejo, os bioaerossóis continham proteínas como tripsina e tropomiosina (alérgeno de caranguejo); endotoxina, uma toxina bacteriana; e a enzima N-acetyl-glucosaminidase (NAGase), substância presente no exoesqueleto do caranguejo e que produz resposta inflamatória (alergias) nos seres humanos.

Os bioaerossóis são partículas suspensas no ar de origem biológica, como endotoxinas, microrganismos e proteínas dos animais processados, como os alérgenos e enzimas de alto peso molecular. A dispersão dos bioaerossóis ocorre pelos processos realizados nas indústrias de processamento de frutos do mar como abate, descabeçamento, cozimento (ou fervura), fracionamento, moagem, ensacamento de farinha de peixe, limpeza da linha de produção, com jatos de água pressurizado (JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004; THOMASSEN *et al.*, 2016).

Os aerossóis úmidos gerados a partir de equipamentos da produção ou pelo procedimento de lavagem do ambiente e do pescado, encontram-se dispersos nas zonas de respiração dos trabalhadores. Além disso, o ambiente úmido facilita o desenvolvimento de fungos e outros microrganismos. (BANG *et al.*, 2005a).

Na avaliação ambiental realizada no estudo de Dahlman-Höglund *et al.* (2012) em fábricas suecas de processamento de salmão foram encontrados bioaerossóis compostos de alérgeno de salmão e parvalbumina, que estão presentes na proteína do peixe; a toxina bacteriana chamada de endotoxina; e esporos de mofo (*Penicillium Notaturus*, *Aspergillus Aspergillus* e *Cladosporium Herbarum*).

A importância dos sistemas de ventilação foi destacada no estudo de Jeebhay *et al.* (2001). Os autores relataram que a inadequação destes sistemas não possibilita a dispersão e

consequente liberação dos aerossóis gerados no ambiente durante o processamento de uma indústria de frutos do mar.

Dois outros estudos correlacionam os bioaerossóis às reações alérgicas entre trabalhadores da linha de produção, em fábricas de caranguejo da neve (crustáceos) e vieiras (moluscos) (BARRACLOUGH *et al.*, 2006; ORTEGA *et al.*, 2001).

Jeebhay *et al.* (2001) realizaram uma revisão da literatura sobre alergia ocupacional no setor pesqueiro decorrente da exposição aos frutos do mar. Os autores ressaltam o contato direto, desprotegido, com frutos do mar durante a imersão do pescado no tanque de limpeza ou durante o processamento, no contato com o pescado ou com seus resíduos como causas primárias do processo alérgico.

Existe um estudo correlacionando a incidência de hepatite E entre trabalhadores de indústrias de processamento frutos do mar na cidade de Yantai, China (CUI *et al.*, 2016). Investigaram a soroprevalência da hepatite E entre os trabalhadores de diferentes setores da planta de processamento e concluíram que o trabalho com frutos do mar crus e semiacabados foi significativamente associado à sorologia positiva, devido a maior soroprevalência do anti-HEV entre os trabalhadores que tiveram contato direto com os frutos do mar crus.

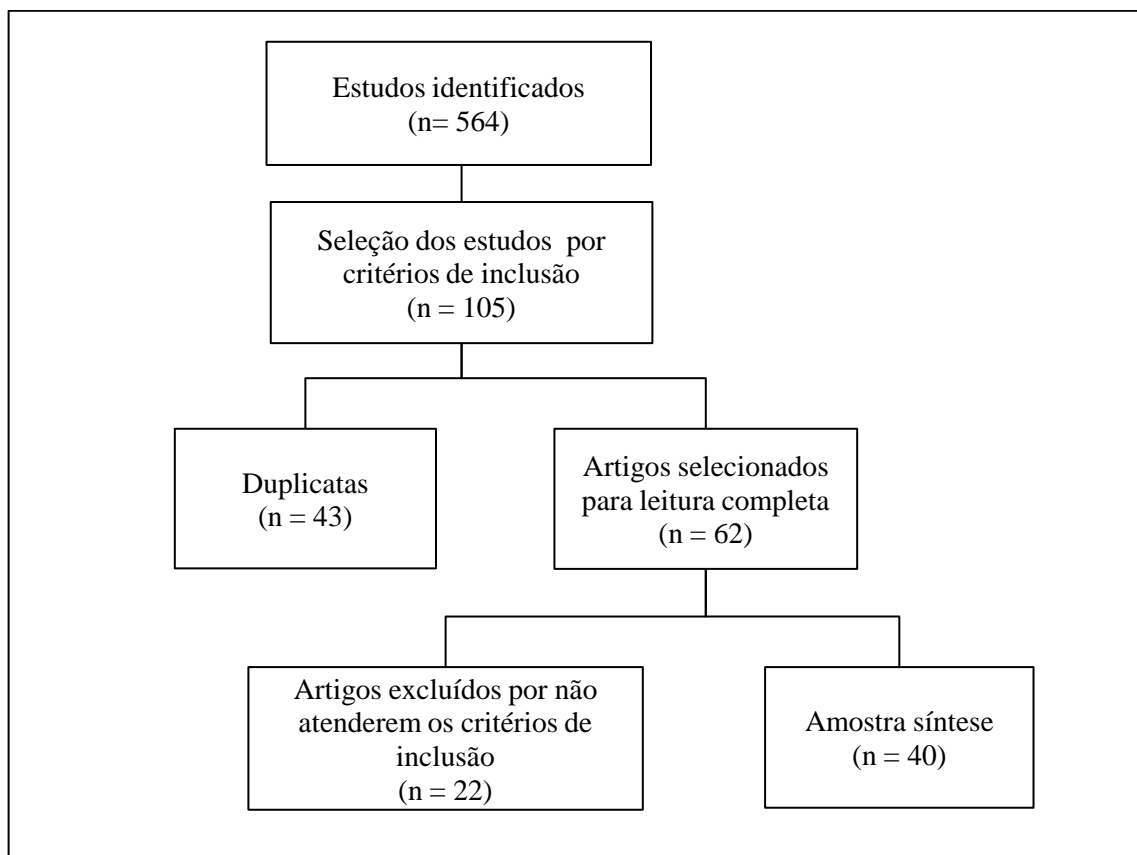
A NR 36 (BRASIL, 2018f) é específica para o trabalho em empresas de abate e processamento de carnes e derivados, apesar de ser um avanço na medida em que busca sistematizar orientações para a segurança e a saúde dos trabalhadores das indústrias de beneficiamento de pescados, está distante de atender ao conjunto de elementos e exigências interligadas, que a complexidade que o tema demanda. O risco biológico é o risco que possui maior importância dentro de uma indústria de processamento de carne animal. Isto se deve à exposição constante e rotineira, durante todo o processo de trabalho com material biológico; tornando-o uma das maiores preocupações nestes ambientes, considerando o caráter zoonótico de doenças que podem afetar os animais.

5.3.1 Problemas de saúde na indústria de processamento de pescado.

O processo de investigação das doenças ocupacionais que possam acometer os trabalhadores da indústria de processamento de pescado resultou na identificação de 564 publicações e foi realizada por meio de uma revisão integrativa. Na elegibilidade dos artigos foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos, resultando em 62

artigos para leitura completa. Após a leitura das publicações científicas, a amostra síntese foi composta por 40 artigos. A Figura 7 apresenta as etapas da seleção dos artigos.

Figura 7 - Publicações identificadas nas bases de dados.



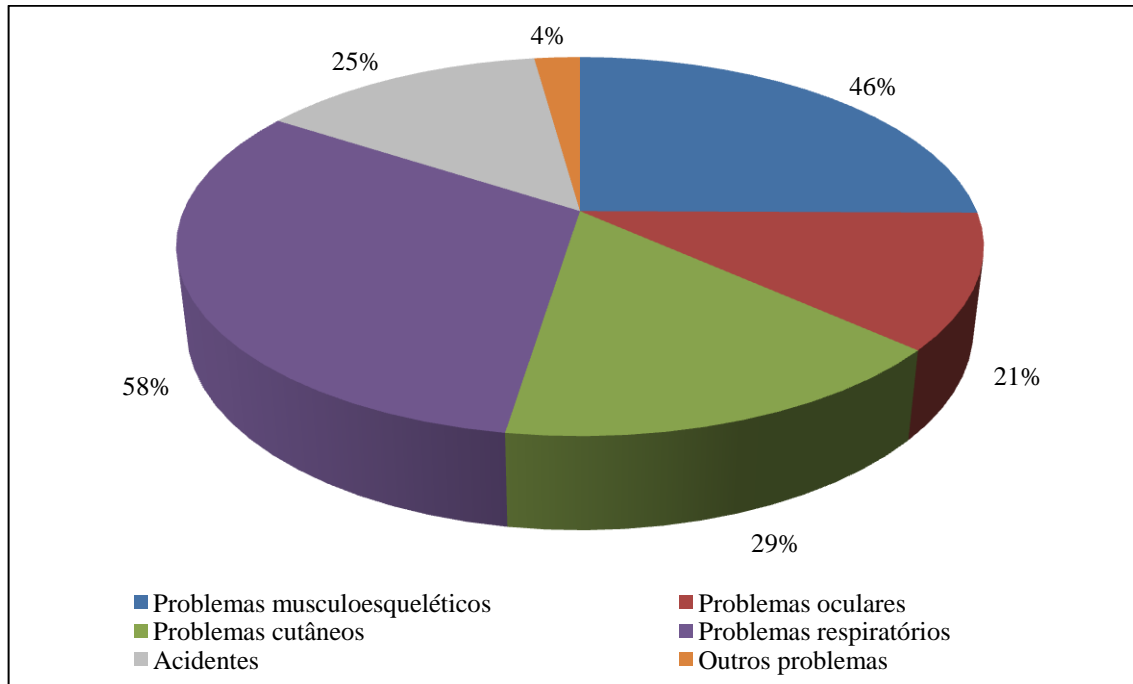
Fonte: Elaboração própria

O detalhamento dos artigos analisados encontra-se disponível no Apêndice B, que consta de informações sobre ano de publicação, local de publicação, tipo de estudo e principais resultados encontrados pelos autores. Os artigos abordam diferentes temas relacionados ao campo da biossegurança tais como: riscos ambientais, doenças ocupacionais ou sintomas/queixas de saúde e acidentes do trabalho.

De acordo com Howse; Jeebhay e Neis, (2012), as investigações científicas sobre saúde dos estoques pesqueiros e gestão pesqueira prevalecem sobre os estudos de saúde e segurança ocupacional em empresas de processamento de frutos do mar. Isto ocasiona uma lacuna no conhecimento sobre tipos de riscos e sobre os níveis de exposição entre os trabalhadores do setor de produção das fábricas de pescado, de agentes que promovem a precariedade no emprego e podem desencadear lesões por acidentes e doenças ocupacionais.

A Figura 8 apresenta a frequência relativa dos problemas de saúde identificados pelos autores nos artigos selecionados da amostra síntese.

Figura 8- Problemas de saúde referenciados nos artigos da amostra síntese.



Fonte: Elaboração própria

Do total da amostra, 24 artigos referenciaram problemas de saúde, aproximadamente 58% abordam problemas respiratórios (14 artigos), 46% problemas musculoesqueléticos (11 artigos), 21% problemas oculares (5 artigos), 29% problemas cutâneos (7 artigos), 25% apontam acidentes entre os trabalhadores (6 artigos) e 4% assinalaram outros problemas de saúde (1 artigo).

Este resultado demonstra que os problemas respiratórios e os musculoesqueléticos são os mais importantes em relação ao trabalho nas empresas de produção de pescado. Estes dados vão de encontro com os resultados encontrados por esta pesquisa, que levantou a prevalência do risco ergonômico entre os trabalhadores da empresa de Macaé.

Em relação aos tipos de doenças ocupacionais, os artigos evidenciaram que os trabalhadores da indústria de processamento de pescado podem desenvolver diversos problemas de saúde. No Quadro 5 são apresentadas as principais doenças e acidentes de trabalho, que podem acometer os trabalhadores da indústria de processamento de pescado, citados nos artigos analisados.

Quadro 5 - Problemas de saúde identificados.

(continua)

Problemas de saúde		Referências
Problemas respiratórios	Asma	JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004; LUKÁCS; SCHLIEMANN; ELSNER, 2016
	Asma relacionada ao trabalho	JEEBHAY <i>et al.</i> , 2008
	Asma ocupacional	BARRACLOUGH <i>et al.</i> , 2006; CARTIER, 2010; DOUGLAS <i>et al.</i> , 1995; GAUTRIN <i>et al.</i> , 2010; JEEBHAY <i>et al.</i> , 2001, 2008; JEEBHAY; CARTIER, 2010; QUIRCE; BERNSTEIN, 2011; STEINER <i>et al.</i> , 2008; WISZNIEWSKA <i>et al.</i> , 2013
	Infecção respiratória	JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004
	Pneumonite por hipersensibilidade	JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004
	Síndrome de poeira tóxica orgânica	JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004
	Rinite	BØNLØKKE <i>et al.</i> , 2012; GAUTRIN <i>et al.</i> , 2010; JEEBHAY <i>et al.</i> , 2001; JEEBHAY; CARTIER, 2010; LUKÁCS; SCHLIEMANN; ELSNER, 2016; WISZNIEWSKA <i>et al.</i> , 2013
	Rinoconjuntivite	JEEBHAY <i>et al.</i> , 2001; JEEBHAY; CARTIER, 2010; JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004
	Rinoconjuntivite ocupacional	JEEBHAY <i>et al.</i> , 2008
Problemas cutâneos	Dermatite	BØNLØKKE <i>et al.</i> , 2012; JEEBHAY <i>et al.</i> , 2001; JEEBHAY; CARTIER, 2010; JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004
	Dermatite de contato	AASMOE <i>et al.</i> , 2005
	Urticária	AASMOE <i>et al.</i> , 2005; JEEBHAY; CARTIER, 2010; JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004
	Urticária de contato	LUKÁCS; SCHLIEMANN; ELSNER, 2016; WISZNIEWSKA <i>et al.</i> , 2013
Problemas oculares	Conjuntivite	BØNLØKKE <i>et al.</i> , 2012; GAUTRIN <i>et al.</i> , 2010; JEEBHAY <i>et al.</i> , 2001; LUKÁCS; SCHLIEMANN; ELSNER, 2016; WISZNIEWSKA <i>et al.</i> , 2013
Problemas musculoesqueléticos	Distúrbios musculoesqueléticos	ILARDI, 2012; NAG <i>et al.</i> , 2012; PÅLSSON <i>et al.</i> , 1998; SOE <i>et al.</i> , 2015; SYRON <i>et al.</i> , 2017
	Epicondilite lateral	JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004; NORDANDER <i>et al.</i> , 1999
	Epicondilite medial	JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004; NORDANDER <i>et al.</i> , 1999
	Lombalgia (dor lombar)	JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004; SOE <i>et al.</i> , 2015; TOMITA <i>et al.</i> , 2010
	Peritendinite	NORDANDER <i>et al.</i> , 1999

Quadro 5 - Problemas de saúde identificados.

(conclusão)

Problemas de saúde		Referências
	Síndrome acromioclavicular	NORDANDER <i>et al.</i> , 1999
	Síndrome cervical	NORDANDER <i>et al.</i> , 1999
	Síndrome de compressão torácica	NORDANDER <i>et al.</i> , 1999
	Síndrome do impacto subacromial (ou do impacto no ombro)	VAN RIJN <i>et al.</i> , 2010
	Síndrome do ombro congelado	NORDANDER <i>et al.</i> , 1999
	Síndrome do túnel do carpo	JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004; NORDANDER <i>et al.</i> , 1999; VAN RIJN <i>et al.</i> , 2009
	Tendinite infraespinhal	NORDANDER <i>et al.</i> , 1999
	Tendinite do bíceps (ou bicipital)	NORDANDER <i>et al.</i> , 1999; VAN RIJN <i>et al.</i> , 2010
	Tendinite supraespinhal (ou supraespinhoso)	NORDANDER <i>et al.</i> , 1999
	Tenossinovite do punho	NORDANDER <i>et al.</i> , 1999
	Dores (pescoço, cintura escapular, cotovelo e punho)	JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004
Acidentes	Trauma de mão (cortes, lacerações, feridas e infecções por contato direto com espinhos dos peixes e manuseio de ferramentas de ponta afiada (ex: facas)).	JAKOBI <i>et al.</i> , 2015; JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004; NAG <i>et al.</i> , 2012; NAG; VYAS; NAG, 2016; PÅLSSON <i>et al.</i> , 1998; SYRON <i>et al.</i> , 2017
	Entorses e fraturas (mão, punho, ombro, perna, pé, etc.)	JAKOBI <i>et al.</i> , 2015
Outros problemas	Estresse relacionado com quadros de ansiedade, fadiga, problemas digestivos e insônia.	JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004
	Hipotermia	JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004
	Perda auditiva	JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004
	Síndrome de Raynaud	JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004

Fonte: Elaboração própria.

- Problemas respiratórios:

Dentre os problemas de saúde citados na literatura, a asma ocupacional foi a doença mais relatada pelos autores.

Segundo Wiszniewska *et al.* (2013), a asma ocupacional é uma doença que ocorre com maior frequência nas indústrias de processamento de frutos do mar, com casos prevalentes entre 2 e 36%.

Os estudos relatam casos de asma ocupacional decorrente da exposição aos bioaerossóis no processamento do pescado. Há casos relacionados aos processos de filetagem

e corte em postas de peixes (ex: salmão e peixes de água salgada), processamento e manipulação de caranguejos, polvos, lulas e vieiras (moluscos), preparo de conservas (sardinha) e farinha de peixe e durante o emprego de conservante (metabissulfito de sódio) em camarões (BARRACLOUGH *et al.*, 2006; DOUGLAS *et al.*, 1995; GAUTRIN *et al.*, 2010; JEEBHAY *et al.*, 2008; QUIRCE; BERNSTEIN, 2011; STEINER *et al.*, 2008; WISZNIEWSKA *et al.*, 2013).

A asma ocupacional pode ser desencadeada por dois mecanismos e por isto são classificadas em: imunológica e não imunológica. A asma ocupacional imunológica ocorre quando o trabalhador adquire a sensibilização ao agente depois de um período de latência. A asma ocupacional não imunológica desenvolve-se através de um efeito sinérgico da ação de uma substância química irritante e o efeito cumulativo desta exposição no ambiente de trabalho (MASON *et al.*, 2020).

De acordo com Dahlman-Höglund e Andersson (2020), os casos de asma em indústrias de processamento de peixe aumentaram durante os anos de trabalho entre os trabalhadores que atuavam na filetagem de peixes em comparação com os outros trabalhadores da fábrica. Além disso, o estudo assinalou que o emprego de pulverizadores de pressão é um risco para desenvolvimento de asma e sintomas respiratórios entre os trabalhadores.

No que concerne aos estudos sobre alergia ocupacional, observou-se, casos entre os trabalhadores do processamento de frutos do mar, relatados nos artigos identificados. Esta doença pode ter diferentes manifestações clínicas como rinite, urticária, conjuntivite, asma e dermatite (BARRACLOUGH *et al.*, 2006; JEEBHAY *et al.*, 2001).

Barraclough *et al.* (2006) relataram um caso de alergia ocupacional ocorrida em uma indústria de processamento de vieiras (molusco), com manifestações clínicas de asma ocupacional e urticária de contato. Já no estudo realizado por Wiszniewska *et al.* (2013), os autores pontuam um caso de alergia ocupacional decorrente do processamento de lulas. O trabalhador da produção desenvolveu asma ocupacional, rinite, conjuntivite e urticária de contato, após um ano de trabalho na fábrica.

Os estudos de alergia ocupacional destacam para possibilidade da rinite, conjuntivite e os sintomas cutâneos (ex: dermatite) ocorrer comumente e preceder os sintomas de asma ocupacional, portanto, devem ser monitoradas todas as manifestações clínicas de alergia ocupacional entre os trabalhadores da indústria de pescados (JEEBHAY *et al.*, 2001, 2008).

De acordo com Jeebhay, Robins e Lopata (2004), os trabalhadores da indústria do pescado podem ser acometidos por outras doenças respiratórias tais como: infecções

respiratórias, pneumonite por hipersensibilidade e a síndrome de poeira tóxica orgânica. A umidade existente no local de trabalho propicia ao aparecimento de mofo (fungos) que pode levar ao desenvolvimento de pneumonite por hipersensibilidade e infecções respiratórias, e a síndrome de poeira tóxica, ocorre pela exposição à poeira orgânica constituída de toxinas bacterianas como a endotoxina, que é um bioaerossol (JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004).

- Problemas cutâneos:

Conforme Jeebhay *et al.* (2001), as principais manifestações dermatológicas ocupacionais na indústria de pescados são: urticária de contato¹⁷ e dermatites de contato¹⁸. Vale ressaltar que foram identificadas poucas publicações sobre o tema.

A manipulação do pescado sem proteção (ex: luvas) expõe os trabalhadores às proteínas dos frutos do mar, gerando a possibilidade de urticária de contato. A dermatite de contato desenvolve-se, por exemplo, pelo contato com a água usada na limpeza do pescado, produtos do peixe (ex: suco de peixe, pele e filé de peixe) ou produtos químicos (ex: detergentes e desinfetantes) (JEEBHAY *et al.*, 2001; JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004).

Os agentes químicos podem causar dermatite de contato nos trabalhadores, do tipo irritante (dermatite de contato irritativa - DCI). A DCI é responsável por 75% dos casos de dermatite ocupacional (JEEBHAY *et al.*, 2001; JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004).

O contato com material proteico de frutos do mar ou uso de especiarias e temperos como alho e cebola, tem o potencial de ocasionar a dermatite de contato alérgica (DCA). Todavia, o contato com proteínas, é caracterizado como um tipo especial de dermatite denominada como dermatite de contato a proteínas (DCP) (JEEBHAY *et al.*, 2001; JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004; LUKÁCS; SCHLIEMANN; ELSNER, 2016).

As reações de hipersensibilização imediata entre os trabalhadores podem ocorrer por contato direto e por inalação de bioaerossóis produzidos durante o manejo do pescado. Os sintomas ocorrem, geralmente, 30 minutos após o contato e podem levar a reações adversas na pele e no sistema respiratório (JEEBHAY *et al.*, 2001; JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004).

Kavli *et al.* (1985), em uma pesquisa entre trabalhadores do setor de produção de fábricas de camarão, identificaram 20,2% dos trabalhadores com problemas dermatológicos

¹⁷ São erupções na pele (não eczematosas) ocasionadas pelo contato direto com agentes não traumáticos (BRASIL, 2006b; ROSMANINHO; MOREIRA; SILVA, 2016).

¹⁸ Compreendem as formas eczematosas, que é uma resposta inflamatória da pele pelo contato com uma substância, que pode ocasionar reações alérgicas ou irritantes (ROSMANINHO; MOREIRA; SILVA, 2016).

devido às condições de trabalho e 6% dos funcionários foram diagnosticados com dermatite ocupacional nas mãos.

- Problemas musculoesqueléticos:

Os trabalhadores da indústria de processamento de pescado são acometidos por uma variedade de problemas musculoesqueléticos. Nos estudos foram assinalados desde dores no corpo até patologias como tendinites, tenossinovites, epicondilites, síndromes e outros distúrbios do sistema musculoesquelético (JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004; NORDANDER *et al.*, 1999, 1999; VAN RIJN *et al.*, 2009, 2010).

Os termos Distúrbios Osteomusculares relacionados ao Trabalho (DORT) e Lesões por Esforços Repetitivos (LER) referem-se à: "[...] distúrbios ou doenças do sistema musculoesquelético, principalmente de pescoço e membros superiores, relacionados, comprovadamente ou não, ao trabalho" (BRASIL, 2001a, p.7).

Na literatura, LER/ DORT designam um grupo de afecções que acometem os tendões, nervos, músculos, sinóvias (revestimentos das articulações), fásCIAS (camada que envolve os músculos) e ligamentos, que são acometidos em conjunto ou em separado e com ou sem degeneração dos tecidos. A doença apresenta-se com seguintes sintomas: dor, parestesia, sensação de peso e fadiga (LELIS *et al.*, 2012).

Nordander *et al.* (1999) investigaram o risco de distúrbios musculoesqueléticos entre trabalhadores e trabalhadoras de indústrias de processamento de peixe na Suécia. O estudo demonstrou que as funções distintas entre os funcionários, resultam em diferentes afecções, ou seja, nem todas as doenças apareceram nos homens e nas mulheres de modo concomitantemente e nem nas mesmas proporções. A síndrome de túnel do carpo (STC) foi apenas diagnosticada nas trabalhadoras (2%) e a tendinite supraespinhal (ou supraespinhoso) atingiu 15% dos homens e 3% das mulheres, as regiões do corpo acometidas foram respectivamente, do ombro e punho. Estes percentuais se devem ao fato que durante a jornada de trabalho, ambos os trabalhadores manipulavam a máquina de filetagem de peixe, entretanto, as mulheres eram expostas frequentemente às tarefas repetitivas através das atividades de aparar e embalar os peixes, e os homens ao levantamento e transporte manual de peso, por realizar o carregamento e descarregamento das cargas de peixes.

A síndrome do túnel do carpo é uma doença que mais frequentemente atinge a extremidade superior do corpo, com diagnóstico entre os trabalhadores que realizam o transporte manual de peso, movimentos repetitivos e estão expostos a posturas inadequadas

nas fábricas de pescado (JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004; NORDANDER *et al.*, 1999; VAN RIJN *et al.*, 2009)

Além da STC, ainda são observadas a ocorrência de epicondilite lateral (cotovelo de tenista) e epicondilite medial (cotovelo do jogador de golfe), lombalgia, tendinite bicipital e síndrome do ombro congelado, que ocasiona dores e inflamações nas regiões do cotovelo, punho, lombar inferior e ombro (BRASIL, 2001b; JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004; NORDANDER *et al.*, 1999; SOE *et al.*, 2015; TOMITA *et al.*, 2010; VAN RIJN *et al.*, 2010).

Ohlsson *et al.* (1994) verificaram uma alta prevalência (35%) de diagnósticos de pescoço ou ombros entre mulheres expostas na indústria de processamento de peixe na Suécia. O diagnóstico foi associado à tensão muscular, estresse, tensão no trabalho e tarefas repetitivas.

Tran *et al.* (2016) pesquisaram a prevalência de distúrbios musculoesqueléticos e os fatores de risco ocupacional entre trabalhadoras de uma fábrica de frutos do mar no Vietnã. Segundo os autores, o ambiente laboral era úmido e as funcionárias eram expostas às vibrações, produtos químicos, tarefas extenuantes e má organização do trabalho, resultando então, no aumento de distúrbios musculoesqueléticos após o expediente de trabalho.

Este estudo identificou a prevalência (42%) de agentes de risco ergonômico nas atividades desenvolvidas na indústria de Macaé; e dentre eles destacam-se: o exercício das tarefas na postura em pé, sem o apoio; torção do corpo; repetitividade de movimentos; inadequação na altura de bancadas; exigência de esforço físico, levantamento e transporte manual de cargas. Todos estes fatores geram os problemas musculoesqueléticos identificados nos artigos da revisão.

- Acidentes de trabalho:

Em decorrência da natureza da atividade exercida nas indústrias de frutos do mar, as mãos são, geralmente, a região do corpo mais atingida. Os trabalhadores da linha de produção podem se machucar, ferir, cortar, lacerar ou infeccionar as mãos pelo uso constante de facas ou pelo contato com espinhos presentes em algumas espécies de peixes e pelo contato com material biológico (JAKOBI *et al.*, 2015; JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004; NAG *et al.*, 2012; NAG; VYAS; NAG, 2016; PÅLSSON *et al.*, 1998; SYRON *et al.*, 2017).

Syron *et al.* (2017) constataram que aproximadamente 13% das reivindicações incapacitantes em indústrias de processamento de frutos do mar do Oregon, nos Estados Unidos, advém de feridas abertas nas extremidades superiores.

Pålsson *et al.* (1998) ressaltam que as trabalhadoras correm o risco de infecção nas mãos, pela atividade de poda durante o processamento do bacalhau, o que pode levar a cortes e infecções. Segundo Haddad Junior (2004), arranhões ou abrasões durante a manipulação do pescado pode ocasionar infecções. Os peixes de modo geral, apresentam estruturas pontiagudas (chamada de raios) nas nadadeiras, que podem penetrar na pele humana com facilidade e levar ao desenvolvimento de inflamações e infecções, devido os animais possuírem microrganismos em sua pele. As infecções bacterianas são causadas na maior parte dos casos por estafilococos e estreptococos.

Cabe sinalizar que a atividade de processamento manual de pescado, é uma tarefa repetitiva e de ciclo curto, e os trabalhadores podem cortar as mãos (PÅLSSON *et al.*, 1998).

Este estudo identificou na empresa de Macaé vários agentes que podem gerar acidentes, dos quais destacam-se: manipulação de materiais perfurocortantes: espinhos, ossos, dentes de peixes; facas; chairas; ganchos; equipamentos de corte (serras-fitas). Mode; Hackett e Conway (2005) apontam que essas feridas são mais prováveis de ocorrer nas mãos, que é um local especialmente vulnerável por causa de sua anatomia e importância funcional. As bainhas dos tendões das mãos são pouco vascularizadas e os espaços fasciais se comunicam entre si, disseminando qualquer infecção internamente. As feridas ocasionadas pelos peixes, nadadeiras, espinhas, ossos ou dentes apresentam alto risco de infecção. As toxinas produzidas por animais marinhos também podem complicar os ferimentos. Essas toxinas causam inflamação local, o que retarda a cicatrização de feridas e aumenta o risco de infecção. O inchaço resultante pode contribuir para a má irrigação da ferida e retenção de bactérias.

Associados a estes agentes observou-se ainda a associação à repetição de movimentos, ritmo de trabalho intenso devido às exigências de produção, stress, ambiente climatizado a temperatura muito abaixo do conforto, que podem gerar, com maior probabilidade de ocorrência cortes, lesões, feridas ou até mesmo amputações de membros.

- Outros problemas de saúde:

Os diferentes tipos de processamento de pescados que podem ser encontrados na indústria de frutos do mar podem acarretar outros problemas de saúde nos trabalhadores, tais como: perda auditiva, pela produção de ruídos através dos maquinários e equipamentos utilizados na empresa; e síndrome de Raynaud, pela exposição constante ao frio e a umidade no local de trabalho. A síndrome de Raynaud geralmente ocorre nas mãos e pés e em casos mais graves pode também acometer o nariz, orelhas ou língua. Caracteriza-se por episódios

vasoespasmos, palidez, cianose (coloração azulada da pele e mucosas) e rubor das extremidades (mãos e pés) (JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004; KAYSER; CORRÊA; ANDRADE, 2009).

No estudo em Macaé observou-se a presença de ruídos em vários setores da empresa, devido especialmente à utilização das serras fitas.

5.3.2 Principais queixas/sintomas entre os trabalhadores da indústria de beneficiamento de pescado

Na análise dos artigos identificados na revisão integrativa da literatura realizada (Apêndice B), podem-se verificar estudos direcionados ao levantamento de queixas e/ou sintomas que os trabalhadores atribuíram diretamente ao trabalho na indústria de pescado. No Quadro 6 são apresentadas as principais queixas e/ou sintomas citados.

Quadro 6 - Principais queixas e/ou sintomas identificados.

Sintomas/queixas relacionados ao trabalho	Referências
Respiratórios	BANG <i>et al.</i> , 2005a, 2005b; BØNLØKKE <i>et al.</i> , 2004; DAHLMAN-HÖGLUND <i>et al.</i> , 2012; JEEBHAY <i>et al.</i> , 2008; JEEBHAY; LOPATA; ROBINS, 2000; ORTEGA <i>et al.</i> , 2001; SHIRYAEVA <i>et al.</i> , 2010, 2014, 2015; THOMASSEN <i>et al.</i> , 2017; ŽUŠKIN <i>et al.</i> , 2012
Musculoesqueléticos	AASMOE <i>et al.</i> , 2008; BANG <i>et al.</i> , 2005b; ILARDI, 2012; NAG; VYAS; NAG, 2016; NORDANDER <i>et al.</i> , 1999; ÓLAFSDÓTTIR; RAFNSSON, 1998b; SOE <i>et al.</i> , 2015
Cutâneos	JEEBHAY <i>et al.</i> , 2001; JEEBHAY; CARTIER, 2010; JEEBHAY; LOPATA; ROBINS, 2000
Oculares	JEEBHAY <i>et al.</i> , 2001, 2008

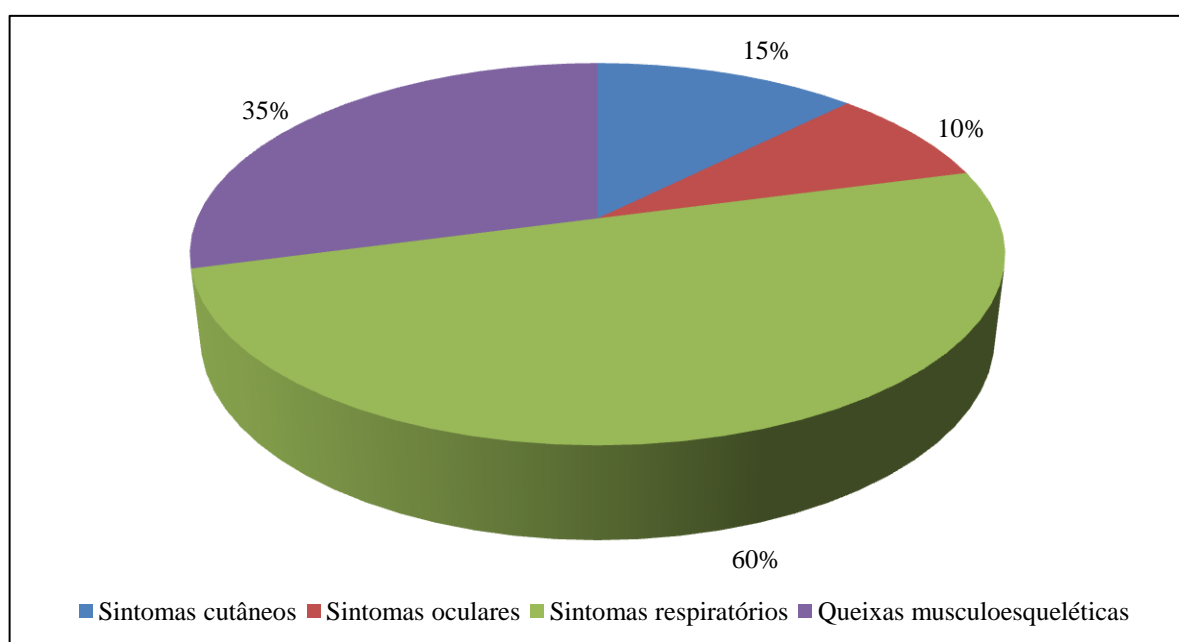
Fonte: Elaboração própria.

Segundo Machado *et al.* (2014), os estudos que analisam o processo de adoecimento dos trabalhadores e a maneira que ocorre a interação destes profissionais com seu trabalho, proporciona um entendimento sobre a ocorrência e o desenvolvimento dos agravos à saúde e suas implicações diretas e indiretas, para o trabalhador e a sociedade. O autor destaca que o

estudo do adoecimento dos trabalhadores possibilita a adoção de medidas de segurança, a incorporação de atividades preventivas no cotidiano do trabalho e de medidas de conscientização à respeito do processo de trabalho e do desgaste decorrente deste, no sentido de ampliar o conhecimento dos trabalhadores para a prevenção dos agravos à saúde.

A Figura 9 apresenta a frequência relativa das principais queixas e/ou sintomas identificados pelos autores nos artigos selecionados da amostra síntese. Destaca-se que os artigos realizavam a investigação de vários problemas de saúde.

Figura 9 - Frequência das principais queixas e/ou sintomas referenciados na literatura.



Fonte: Elaboração própria.

Os artigos que relatavam as queixas e/ou sintomas relacionados ao trabalho totalizaram 20 artigos da amostra síntese, com 60% das investigações abordando sintomas respiratórios (12 artigos), 35% queixas musculoesqueléticas (7 artigos), 15% sintomas cutâneos (3 artigos) e 10% sintomas oculares (2 artigos).

Os achados pontuados nestes estudos corroboram com a análise da revisão de literatura feita para identificar os problemas de saúde nas indústrias de processamento de pescado. O resultado apresentado foi uma prevalência de estudos sobre os problemas que acometem as vias respiratórias e os sistemas musculoesqueléticos; e também corroboram com os riscos encontrados na empresa de pescado em Macaé, como pontuado anteriormente.

O Quadro 7 apresenta as principais queixas e/ou sintomas relacionados ao trabalho e por tipo de produto processado nas indústrias de pescados.

Quadro 7 - Principais queixas e/ou sintomas por tipo de indústria de processamento de pescado.

Sintomas/queixas relacionados ao trabalho		Tipo de indústria					
		Fábrica de filetagem de peixe (bacalhau e arenque)	Fábrica de conservas e farinha de peixe	Fábrica de salmão (setor de desossa)	Fábrica de salmão (setor de abate e filetagem)	Fábrica de Caranguejo (rei e da neve)	Fábrica de camarão
Respiratórios	respiração ofegante		X		X	X	X
	tosse				X	X	
	coriza	X			X		X
	falta de ar	X			X	X	X
	espirro frequente	X					X
	dor/irritação da garganta		X		X		
	chiado						X
Musculo-esqueléticos	pescoço	X					X
	ombro	X		X			X
	cotovelo	X		X			X
	mão	X		X			X
	punho			X			X
	braço			X			
	costas						X
Cutâneos	erupção cutânea		X			X	X
	coceira nas mãos						X
Oculares	coceira nos olhos		X				

Fonte: Elaboração própria com dados extraídos de AASMOE *et al.*, 2008; BANG *et al.*, 2005a; ILARDI, 2012; JEEBHAY *et al.*, 2001, 2008; JEEBHAY; CARTIER, 2010; NORDANDER *et al.*, 1999; SHIRYAEVA *et al.*, 2010, 2014; THOMASSEN *et al.*, 2017

Com base nos artigos identificados, a falta de ar e a respiração ofegante foram as queixas/sintomas respiratórios mais comumente apontados nos artigos, com ocorrência entre os processadores de salmão (setor de abate e filetagem), caranguejo (rei e da neve) e camarão. Dentre as queixas musculoesqueléticas, a região do ombro, cotovelo e mão foram as mais apontadas entre os trabalhadores das indústrias de processamento de peixes (setores de filetagem de arenque e desossa de salmão) e de camarão. Os problemas cutâneos foram descritos nas fábricas de camarão e o sintoma ocular foi caracterizado entre os trabalhadores

das fábricas de conserva e de farinha de peixe. Vale ressaltar, que estes apontamentos foram identificados em estudos que descrevem os principais sintomas e queixas dos trabalhadores por tipo de produto beneficiado.

No que concerne aos estudos sobre sintomas respiratórios, destaca-se o estudo realizado por Žuškin *et al.* (2012). Estes autores verificaram os sintomas respiratórios crônicos e agudos mais frequentes entre os trabalhadores da indústria de processamento de sardinha. A pesquisa apontou uma prevalência maior de sintomas respiratórios crônicos, tais como: tosse crônica, catarro, bronquite crônica e falta de ar; entre os trabalhadores do processamento de peixe quando comparados ao grupo controle de embaladores de alimentos de outra fábrica, que não possuíam exposição aos bioaerossóis. Os sintomas agudos observados foram tosse aguda, irritação da garganta, secreção nasal, secura do nariz e dor de cabeça.

O estudo de Ortega *et al.* (2001) em fábricas de caranguejos no Alasca, identificou trabalhadores com sintomas asmáticos e bronquíticos durante a temporada de processamento dos caranguejos, que ocorre de maneira sazonal. Entretanto, os autores destacaram que a maior parte dos trabalhadores não tiveram alteração de espirometria, imunoglobulina E (IgE) específica para caranguejo e exposições no local de trabalho, então, os autores sugerem que fatores individuais e do trabalho podem influenciar no desenvolvimento dos sintomas respiratórios.

Os sintomas asmáticos foram descritos na IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma em 2006, documento resultante do trabalho de um grupo de especialistas que representaram três sociedades de especialidade. Por este documento, a asma é uma doença inflamatória crônica manifestando-se por episódios cíclicos de falta de ar (dispneia), chiado (sibilância), tosse e aperto no peito (respiração ofegante), especialmente no período da noite e pela manhã ao despertar. Esta doença pode ser um produto de uma exposição ambiental aos alérgenos e substâncias irritantes.

Rosado *et al.* (2009), relataram o caso de um trabalhador de uma fábrica de conservas de pescados com sintomas de falta de ar, tosse persistente e chiado no peito. Segundo os autores, o trabalhador advertiu que os sintomas pioraram durante os dias de trabalho. Testes alérgicos de picada da pele e desafio bronquial foram realizados e após os resultados, confirmou-se que se tratava de um caso de asma ocupacional por inalação de partículas de polvo.

Jeebhay *et al.* (2001) realizaram uma revisão de literatura enfocando a exposição ocupacional aos antígenos do mar em trabalhadores que realizam o processamento de

crustáceos, moluscos e outros produtos do mar. Estes autores afirmam que alergias têm sido reportadas pelos trabalhadores expostos. Estes resultados foram confirmados por outro estudo de revisão, realizado em 2006, sobre a asma ocupacional no ambiente marítimo. Lucas *et al.* (2006) relacionaram diversos constituintes com grande potencial alergênico, tais como: peixes, crustáceos e moluscos, entre os agentes causadores de exacerbação de sintomas alérgicos.

Como exposto acima, os ambientes laborais das indústrias de processamento de pescados possuem várias substâncias irritantes que podem ocasionar sintomas respiratórios. O estudo realizado na linha de produção da empresa em Macaé demonstrou isto. Além dos alérgenos encontrados nos animais e dos bioaerossóis, há também a utilização de produtos químicos pelos trabalhadores durante a higienização dos ambientes, equipamentos e utensílios, como o peróxido de hidrogênio e detergente clorados; que podem ocasionar irritações nas vias respiratórias.

Gaddie *et al.* (1980) em um estudo sobre hipersensibilidade pulmonar em indústria de processamento de camarão, identificaram que cerca de 40% dos funcionários estavam expostos aos aerossóis gerados pela manipulação dos camarões. Os trabalhadores expostos desenvolveram sibilos e outros sintomas respiratórios como, tosse, expectoração de muco, falta de ar, espirros, obstrução nasal, coceira nos olhos e nas mãos.

Um estudo importante foi realizado por Jeebhay, Lopata e Robins (2000) na África do Sul, em 2000. Sua importância diz a respeito à investigação e identificação de vários efeitos nocivos à saúde dos trabalhadores de fábricas de frutos do mar. Em síntese, analisaram a prevalência dos efeitos respiratórios, cutâneos e sintomas alérgicos (rinite, conjuntivite e angioedema (inchaço)) entre os trabalhadores de 68 fábricas. Dentre os sintomas e problemas de saúde identificados, houve a prevalência de erupções cutâneas, asma e sintomas alérgicos (78%, 7% e 15% respectivamente). Na investigação foi constatada a ausência da utilização de equipamentos de proteção individual durante a manipulação e processamento das lagostas e peixes. Os autores concluem apontando as atividades exercidas nestas fábricas como sendo de alto risco para sensibilização das vias respiratórias e dérmica dos trabalhadores.

O presente estudo identificou na empresa em Macaé, a ausência da utilização de luvas em alguns trabalhadores que realizavam o processamento de pescado, o que pode resultar no surgimento de queixas/sintomas dermatológicos e outros problemas de saúde.

Em 1987, um estudo sobre sintomas cutâneos na indústria dinamarquesa de processamento de peixe, identificou que cerca de 80% dos trabalhadores tiveram sintomas dermatológicos como coceira, vermelhidão e ardência. Estes sintomas foram identificados na

região do antebraço, dorso da mão e dedos e representaram respectivamente, 70%, 26% e 4% dos casos. Apesar dos trabalhadores estarem em contato direto com o peixe durante o processamento e da manipulação do suco e farinha de peixe, as mãos foram apontadas em apenas 4% dos diagnósticos. Segundo os autores, o frio influenciou na resposta inflamatória da região dos dedos, que foram expostos à uma temperatura de 17°C. Como os trabalhadores não se coçavam pela ação do frio, não foi produzido histamina e nem reação cutânea. (HALKIER-SØRENSEN; THESTRUP-PEDERSEN, 1988).

Outro estudo sobre a influência do frio entre nos trabalhadores de processamento de frutos do mar foi realizado por Bang *et al.* (2005b). Os autores verificaram a relação entre frio e sintomas musculares, respiratórios e dermatológicos. Os sintomas autorrelatados pelos trabalhadores, apontaram que aqueles que relataram sentir frio, apresentaram uma maior prevalência de queixas musculares, nas regiões do pescoço/ombro, pulso/mãos/ costas e pernas; sintomas dermatológicos como: coceira, pele seca, pele rachada e ferida crônica; e sintomas respiratórios tais como: respiração ofegante, tosse, coriza e espirros frequentes. Além da exposição ao frio, os autores destacaram que os trabalhadores foram expostos em alguns momentos à umidade do ar elevada, com picos de 97% devido ao uso constante de água durante o processamento do pescado.

Este estudo identificou que na empresa em Macaé, os trabalhadores estão expostos aos agentes de risco físico - frio e umidade -, pelo uso rotineiro de água durante o processamento do pescado e durante os processos frequentes de higienização dos ambientes, equipamentos e utensílios; pelo trabalho em baixas temperaturas, que ocorre através do acesso constante às câmaras frigoríficas, além do processo de congelamento rápido.

Soe *et al.* (2015) investigaram a prevalência de sintomas musculoesqueléticos e a relação entre distúrbios musculoesqueléticos, características sócio demográficas, estilo de vida e condições de trabalho em fábricas tailandesas de frutos do mar. A prevalência de sintomas de distúrbios musculoesqueléticos em pelo menos uma região do corpo, relacionados ao trabalho realizado nos últimos sete dias, foi de 45,1%. Os fatores de risco estatisticamente significativos para a ocorrência de distúrbios musculoesqueléticos, relacionados ao trabalho identificados no estudo, foram: jornada de trabalho (> 8hrs) e flexão ou torção das mãos. Os agentes de risco relacionados à lombalgia e dores no pulso/mãos foram: manuseio manual de materiais com exposição às cargas pesadas e movimento repetitivo das mãos.

Como mencionado no item sobre riscos ambientais, entre os agentes de risco ergonômico presentes na empresa em Macaé, está a exigência de grande esforço físico com o

transporte manual de cargas, pelo fato de não haver equipamentos apropriados para o transporte de cargas, como carrinhos. Agravado a isto, os trabalhadores ainda executam na maior parte do tempo, suas tarefas em pé, muitas vezes fazendo torção do corpo e flexão das mãos e punho.

Neste mesmo item (riscos ambientais) demonstrou-se que as exigências para o aumento de produtividade, traduzidas pela automação, ampliação da jornada de trabalho, ritmo acelerado de trabalho, pressão e controle rigorosos, tanto de produção e de qualidade quanto sanitários; podem expor os trabalhadores a uma série de riscos que podem gerar problemas de saúde de caráter físico e psíquico.

A automação dos processos produtivos é outro fator discutido nos estudos. Segundo Thomassen *et al.* (2017), os sintomas respiratórios autorrelatados foram maiores na fábrica de caranguejo que usava o processamento manual quando comparado com a fábrica que utilizava o processo automatizado na Noruega. As medições ambientais demonstraram um maior nível de bioaerossóis (contendo alérgenos de caranguejos) na planta de processamento automatizada. Os autores sugerem um novo estudo para verificar os efeitos na saúde dos trabalhadores. Eles relataram que o estudo analisou uma amostragem pequena e outros fatores podem ter influenciado os achados, tais como o *layout* da empresa, ventilação, tarefas dos trabalhadores, procedimentos de processamento e máquinas acopladas. Todavia, os autores destacaram a maior prevalência de sintomas respiratórios nos trabalhadores das fábricas de caranguejo quando comparado ao grupo controle, que não foram expostos aos bioaerossóis.

Em um estudo na Islândia, Ólafsdóttir e Rafnsson (1998b) identificaram um aumento na prevalência de sintomas musculoesqueléticos nos membros superiores e a diminuição da prevalência dos sintomas nos membros inferiores entre trabalhadoras da fábrica de filetagem de peixes da linha de produção automatizada. Os autores relataram que após a automação, tornaram-se repetitivas e monótonas e que juntamente com o uso de bancos durante a execução das tarefas; o emprego de esteiras de borracha nas plataformas; o uso de botas antiderrapantes; determinaram para a mudança do perfil das queixas/sintomas entre os trabalhadores, por diminuir a carga física sobre os determinados músculos.

O diagnóstico precoce de sintomas relacionados ao trabalho e posterior afastamento do trabalhador do fator de exposição, pode resultar em uma melhora do quadro de queixa. Contudo, é importante ressaltar que a literatura descreve casos de exposição aos bioaerossóis provenientes do processamento do pescado, em que os trabalhadores tornaram-se sensibilizados ao alérgeno (THOMASSEN *et al.*, 2017).

6. CONCLUSÃO

A atividade pesqueira é uma atividade econômica que vem aumentando sua participação ao longo dos anos no mercado. Apesar do Brasil, não ter uma participação expressiva na produção mundial, seus produtos e subprodutos para serem competitivos no mercado e chamarem atenção dos consumidores, devem obedecer a padrões de qualidade.

A industrialização da atividade pesqueira proporcionou alterações no modo de produção, com reflexos nas relações existentes no local de trabalho. Nas fábricas de pescados, não foi diferente, algumas empresas adotaram maquinários, equipamentos ou técnicas para aumentar a produtividade, com ampliação das jornadas de trabalho, controle rigoroso e diminuição de gastos. Esta lógica capitalista, reconhecida como mais valia, proporciona o adoecimento dos trabalhadores ou até mesmo gera acidentes no trabalho.

O processamento do pescado pode ocorrer em fábricas automatizadas ou em plantas industriais menores, que industrializam o pescado através do processamento manual. Estes ambientes levam ao desgaste físico e mental dos trabalhadores, por meio de fluxos de trabalho realizado em ambientes geralmente, desorganizados, com espaço físico restrito ou até mesmo mal aproveitado. Aliado a estes fatores de riscos, encontram-se trabalhadores fazendo uso de utensílios adaptados ou mal conservados; exposição constante ao frio e umidade, que podem ocasionar lesões ou doenças ocupacionais.

Existem vários fatores que podem levar aos riscos ambientais nas fábricas de pescado e que dependem da matéria-prima utilizada, da tecnologia ou técnica aplicada e do produto final a ser elaborado. Na empresa em Macaé, adota-se o processamento manual do pescado, portanto, os trabalhadores podem ser expostos a lesões por esforço repetitivo, sobrecarga musculoesquelética, estresse, umidade, frio, contaminação por agentes biológicos, e outros fatores causadores de problemas de saúde.

A partir da pesquisa documental, pode-se concluir que já existem legislações pertinentes ao campo da Biossegurança, mesmo que não mencionem diretamente o assunto. Diante disso, podem ser utilizadas as legislações sobre inspeção sanitária, boas práticas de fabricação do produto, normativas a respeito das condições higiênico-sanitárias e da área de segurança do trabalho; para iniciar adequação do ambiente e das práticas de trabalho sob os princípios da Biossegurança. As legislações apresentaram requisitos sobre instalações, equipamentos, fluxo de trabalho, práticas como as medidas de higiene; lista de verificação; ergonomia e outras medidas; que permitem a prevenção, a diminuição e o controle da exposição aos riscos no ambiente de trabalho.

Os riscos existentes na empresa não são apenas de caráter organizacional e inerente ao processo de trabalho. Os padrões de comportamento que são expressões de hábitos e costumes dos trabalhadores podem interferir nos riscos existentes e gerar novas condições de risco. Portanto, são recomendados treinamentos periódicos na empresa sobre os riscos existentes, hábitos de higiene, ergonomia e boas práticas.

O uso do roteiro observacional e das legislações pertinentes ao setor possibilitou a identificação dos riscos, descrever e avaliar o processo de trabalho, apontar as falhas a serem corrigidas, especialmente aquelas relacionadas às condições físicas e ambientais e à aplicação dos princípios de Biossegurança.

Em síntese, foi observado que os trabalhadores estão expostos a riscos devido ao processo de trabalho, adaptações existentes no ambiente e utensílios de trabalho. Aliados a estes fatores, encontram-se a atividade de processamento de pescado, que por necessitar destreza e velocidade, para evitar deterioração do produto, geram despreocupação dos trabalhadores quanto as instalações, como por exemplo, a iluminação deficiente, pisos escorregadios, altura inadequada dos equipamentos de lavagem e imersão do pescado, demonstrando a importância da avaliação e monitoramento das condições ambientais da empresa, para evitar o adoecimento e os acidentes de trabalho.

A descrição e avaliação do fluxo de trabalho permitiram a identificação das principais etapas realizadas no processamento de peixes e camarões em estabelecimentos de pequeno porte e que aplicam o processamento manual. Sendo assim, permitiu a identificação dos riscos aos quais os trabalhadores estão sujeitos e contribuir na lacuna existente sobre o assunto nas publicações acadêmicas e permitirá definir previamente medidas de prevenção, contenção, minimização ou eliminação dos riscos.

Os processos de trabalhos podem ser estudados e novas técnicas e equipamentos podem ser implementados ou a adoção de uma nova organização do trabalho, para diminuir a exposição aos riscos, como exemplo, o uso de equipamentos exaustores que facilitam a remoção de bioaerossóis em plantas industriais do pescado.

A revisão da literatura sobre doenças ocupacionais permitiu a identificação das possíveis doenças que podem atingir os trabalhadores. Dentre os problemas de saúde, foi relatada a alta prevalência de asma ocupacional, pela exposição aos agentes biológicos existentes nos bioaerossóis. A ocorrência de outros problemas de saúde que foram frequentemente relatados na literatura científica como os distúrbios musculoesqueléticos (síndrome do túnel do carpo, tendinites, epicondilites, tenossinovite); doenças dermatológicas pelo contato com o pescado sem equipamento de proteção adequado (urticária de contato e

dermatite de contato) e traumas nas mãos, pelo uso frequente de materiais perfurocortantes, como facas e chairas.

Os trabalhadores são expostos ao risco biológico durante a produção do pescado, por terem o contato com pescado fresco na recepção ou durante a evisceração, filetagem, congelamento, corte em postas, glaciamento, durante transporte para as câmaras frigoríficas e na etapa de acondicionamento em embalagens. O rodízio implementado na empresa facilita a exposição de todos os trabalhadores a todos os riscos presentes no estabelecimento.

O reconhecimento dos principais sintomas e/ ou queixas existentes nas diferentes indústrias de processamento de pescado, permitiu a identificação de sintomas respiratórios e queixas musculoesqueléticas como as principais reclamações dos trabalhadores. Além disto, foi possível perceber que os resultados destes estudos corroboraram com os principais problemas de saúde que podem ser causados pela presença dos agentes de riscos ambientais identificados nesta pesquisa. Estes estudos nos permitiram apontar formas de intervenção, de modo a prevenir o adoecimento dos trabalhadores. Alguns dos sintomas apontados pelos trabalhadores aparecem após a exposição aguda ao agente de risco e, nestes casos, a medida imediata a ser tomada é o remanejamento para outra função e o uso de equipamento de proteção individual ou coletiva.

O reconhecimento e avaliação das situações de riscos na indústria de processamento de pescado são de grande relevância para evitar exposições desnecessárias, bem como adotar medidas de prevenção, mitigação e controle dos riscos. A avaliação de risco permite que sejam adotadas iniciativas como treinamentos, adequação do ambiente, mudanças organizacionais e administrativas e quando for necessário, que seja adotado o EPI e EPC adequados. Tais medidas fazem parte do programa de Biossegurança, que é uma importante medida para diminuição do número de acidentes e afastamentos dos trabalhadores por problemas de saúde decorrente da exposição aos agentes de risco presentes no ambiente de trabalho, e com reflexos nas relações existentes no ambiente de trabalho, sociedade e meio ambiente. A Biossegurança é um campo de conhecimentos e práticas que se constrói com um caráter interdisciplinar e transversal, numa perspectiva da complexidade e seus efeitos auxiliam na melhoria contínua da qualidade, evitando perdas financeiras, além de oferecer condições para o aprimoramento constante do ambiente de trabalho e desta forma, diminuindo seus impactos sobre a saúde dos trabalhadores e do meio ambiente.

REFERÊNCIAS:

- AARNISALO, K. *et al.* The hygienic working practices of maintenance personnel and equipment hygiene in the Finnish food industry. **Food Control**, v. 17, n. 12, p. 1001–1011, dec. 2006.
- AASMOE, L. *et al.* Skin symptoms in the seafood-processing industry in north Norway. **Contact dermatitis**, v. 52, n. 2, p. 102–107, feb. 2005.
- AASMOE, L. *et al.* Musculoskeletal symptoms among seafood production workers in North Norway. **Occupational Medicine**, v. 58, n. 1, p. 64–70, jan. 2008.
- ABDALLAH, P. R.; BACHA, C. J. C. Evolução da atividade pesqueira no Brasil: 1960 - 1994. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 7, n. 13, p. 9–24, nov. 1999.
- ABNT. **Emprego de cores para identificação de tubulações industriais**: ABNT NBR 6493. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- ABNT. **Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior**: ABNT NBR ISO/CIE 8995-1. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.
- ABNT. **Resíduos sólidos – Classificação**: ABNT NBR 10004. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- ABNT. **Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio**: NBR 13714. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.
- ABNT. **Sistemas de sinalização de emergência - Projeto, requisitos e métodos de ensaio**: ABNT NBR 16820. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.
- AFONSO, M. D.; BÓRQUEZ, R. Review of the treatment of seafood processing wastewaters and recovery of proteins therein by membrane separation processes — prospects of the ultrafiltration of wastewaters from the fish meal industry. **Desalination**, v. 142, n. 1, p. 29–45, jan. 2002.
- AHMED, Z. A. M.; DOSOKI, M. I.; NASR, S. A. A. Review Article; Occupational Hazards in Fish Industry. **World Journal of Fish and Marine Sciences**, v. 4, n. 2, p. 201–210, 2012.
- ALENCAR, A. P. M. *et al.* Impactos ambientais causados pelo beneficiamento do pescado da indústria pesqueira em Bragança-PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, IV, 2013, Salvador. **Anais [...]**. Salvador/BA: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais e de Saneamento, 2013. p. 1-5. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/XI-052.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2020.
- ALMEIDA, E. S. DE *et al.* Cadeia produtiva do tabaqui no estado do Amazonas. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 11, n. 2, p. 10–18, 2018.
- ALMEIDA, L. G. N.; TORRES, S. C.; SANTOS, C. M. F. DOS. Riscos ocupacionais na atividade dos profissionais de saúde da atenção básica. **Revista Enfermagem Contemporânea**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 142–154, dez. 2012.

ALVARO, M. R. G. M.; MARTIN, M. C. S. Cadeia produtiva de pescado no sul do Rio Grande do Sul. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, ano II, v. 4, n. 10, p. 70–81, set. 2020.

ALMEIDA, N. M. DE; FRANCO, M. R. B. Influência da dieta alimentar na composição de ácidos graxos em pescado: aspectos nutricionais e benefícios à saúde humana. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 65, n. 1, p. 7–14, mar. 2006.

AMARAL, G. V. DO; FREITAS, D. D. G. C. Método do índice de qualidade na determinação do frescor de peixes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 11, p. 2093–2100, nov. 2013.

AMARAL, M. T. *et al.* Aplicação de tecnologias tradicionais no beneficiamento do pescado na Região do baixo Amazonas, Estado do Pará. **Revista Gestão, Inovação e Tecnologias**, Aracaju, v. 7, n. 1, p. 3708–3721, jan./fev./mar. 2017.

ANDRADE, A. DE C.; SANNA, M. C. Ensino de Biossegurança na Graduação em Enfermagem: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 60, n. 5, p. 569–572, out. 2007.

ANDRADE, G. DE Q.; BISPO, E. DA S.; DRUZIAN, J. I. Avaliação da qualidade nutricional em espécies de pescado mais produzidas no Estado da Bahia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 721–726, dez. 2009.

ANTONIOLLI, S. A. C. *et al.* Trabalho *offshore* e a atuação do enfermeiro embarcado: uma revisão integrativa. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 49, n. 4, p. 689–698, jul./ago. 2015.

ANTUNES, R. Trabalho e precarização numa ordem neoliberal. *In*: GENTILI, P.; FRIGOTTO, G. (ed.). **A cidadania negada: políticas de exclusão na educação e no trabalho**. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales : Agencia Sueca de Desarrollo Internacional, 2000. p. 35–48.

ARAÚJO, D. C. DE. **Acompanhamento do beneficiamento de peixe congelado na empresa Acaraú Pesca de Pescados Importação e Exportação Ltda.** 2008. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Pesca) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

ARAÚJO, M. R. M. DE; MORAIS, K. R. S. DE. Precarização do trabalho e o processo de derrocada do trabalhador. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 1–13, 30 jan./jun. 2017.

ARMANI, C. R. Gestão de riscos de incêndio – análise e aplicação. *In*: FIREK SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO; UNICAMP-FEC (org.). **Livro SCIER: Segurança Contra Incêndio em Edificações – Recomendações (livro eletrônico)**. [s. l.]: Firek Segurança Contra Incêndio, 2018. p. 23–37. Disponível em: http://www.firek.com.br/wp-content/uploads/2018/11/Livro_SCIER.pdf. Acesso em: 31 mar. 2021.

BAGATIN, E.; KITAMURA, S. História ocupacional. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 32, n. suppl 2, p. S12–S16, maio 2006.

BANG, B. *et al.* Exposure and airway effects of seafood industry workers in northern Norway. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 47, n. 5, p. 482–492, may 2005a.

BANG, B. E. *et al.* Feeling cold at work increases the risk of symptoms from muscles, skin, and airways in seafood industry workers. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 47, n. 1, p. 65–71, jan. 2005b.

BARBIN, D. F.; NEVES FILHO, L. C.; SILVEIRA JUNIOR, V. Processo de congelamento em túnel portátil com convecção forçada por exaustão e insuflação para paletes. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 3, p. 667–675, jul./set. 2009.

BARRACLOUGH, R. M. *et al.* Sensitization to king scallop (*Pecten maximus*) and queen scallop (*Chlamys opercularis*) proteins. **Occupational Medicine**, v. 56, n. 1, p. 63–66, jan. 2006.

BARRETO, J. P. A Indústria Brasileira de Processamento de Pescado. **Revista Panorama da Aquicultura**, v.17, n.102, 2007. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/a-industria-brasileira-de-processamento-de-pescado/>. Acesso em: 11 nov. 2019.

BENFATTI, X. D.; DANTAS, L. M. R. A intensificação e precarização do trabalho: um estudo bibliográfico sobre seu sentido na contemporaneidade. **Revista de Humanidades**, Fortaleza, v. 32, n. 1, p. 82–93, jan./jul. 2017.

BITENCOURT, C. L.; QUELHAS, O. L. G. Histórico da evolução dos conceitos de segurança. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XVIII, 1998, Niterói. **Anais eletrônicos [...]**. Rio de Janeiro, RJ: ABEPRO, 1998. p. 1-6. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP1998_ART369.pdf. Acesso em: 15 abr. 2021.

BOMBARDELLI, R. A.; SYPERRECK, M. A.; SANCHES, E. A. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**, UNIPAR, Umuarama, v. 8, n. 2, p. 181–195, jul./dez. 2005.

BONFIM, B. DE C.; SANTOS, A. F. G. N. DOS; DI BENEDITTO, A. P. A pesca extrativa marinha no porto de Atafona, São João da Barra - RJ: Passado e Presente. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 21, n. 1, p. 1-7, dez. 2017.

BØNLØKKE, J. H. *et al.* Respiratory symptoms and ex vivo cytokine release are associated in workers processing herring. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 77, n. 2, p. 136–141, feb. 2004.

BØNLØKKE, J. H. *et al.* Snow crab allergy and asthma among Greenlandic workers - a pilot study. **International Journal of Circumpolar Health**, v. 71, p. 19126, aug. 2012.

BRABO, M. F. *et al.* Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará: ênfase na aquicultura. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, Aracaju, v. 4, n. 2, p. 50–58, set. 2016.

BRASIL. Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006. Regulamenta os arts. 27-A, 28-A e 29-A da Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 63, p. 82, 31 mar.2006a. Disponível em:

<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=82&data=31/03/2006>. Acesso em: 28 out. 2019.

BRASIL. Decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 62, p. 3, 30 mar.2017 a. Disponível em:

<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=30/03/2017&jornal=1&pagina=3&totalArquivos=240>. Acesso em: 28 ago. 2019.

BRASIL. Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020. Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 159, p. 5, 19 ago. 2020. Disponível em:

<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=19/08/2020&jornal=515&pagina=6&totalArquivos=116>. Acesso em: 08 abr. 2021.

BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, p. 10785, 07 jul.1952. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D30691impresao.htm. Acesso em: 26 out. 2019.

BRASIL. Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967. Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, p. 2413, 28 fev.1967. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0221.htm. Acesso em: 07 out. 2019.

BRASIL. Decreto-Lei nº 5.452, de 01 de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 11937, 09 ago.1943. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-5452-1-maio-1943-415500-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 12 nov. 2019.

BRASIL. Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950. Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 18161, 19 dez.1950. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos/lei-1283-1950_pt.pdf/view. Acesso em: 26 out. 2019.

BRASIL. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 17777, 23 dez. 1977. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm. Acesso em: 15 abr. 2021.

BRASIL. Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. Dispõe sobre a Inspeção Sanitária e Industrial dos Produtos de Origem Animal, e dá outras Providências. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 21529. 24 nov.1989. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1989/lei-7889-23-novembro-1989-372914-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 27 out. 2019.

BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil:** seção 1, Brasília, DF, ano 128, n. 182, p. 180555, 20 set. 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 15 abr. 2021.

BRASIL. Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política agrícola. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 1330, 18 jan.1991 a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8171.htm. Acesso em: 28 out. 2019.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil:** seção 1, Brasília, DF, ano 129, n. 142, p. 14809-14819, 25 jul.1991 b. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=25/07/1991>. Acesso em: 06 nov. 2019.

BRASIL. Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995. Regulamenta os incisos II e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados, autoriza o Poder Executivo a criar, no âmbito da Presidência da República, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 337, 06jan.1995. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1995/lei-8974-5-janeiro-1995-348748-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 30 out. 2019.

BRASIL. Lei nº 9.712, de 20 de novembro de 1998. Altera a Lei no 8.171, de 17 de janeiro de 1991, acrescentando-lhe dispositivos referentes à defesa agropecuária. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 1, 23 nov.1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9712.htm. Acesso em: 28 out. 2019.

BRASIL. Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p.1, 27 mar.1999 a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9782.htm. Acesso em: 29 out. 2019.

BRASIL. Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 1, 28 mar.2005 a. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm. Acesso em: 30 out. 2019.

BRASIL. Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 1, 30 jun.2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11959.htm. Acesso em: 29 ago. 2019.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 3, 03 ago. 2010 a. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=3&data=03/08/2010>. Acesso em: 03 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, ano 135, n. 172, p. 19697, 08 set.1997 a. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 15 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de procedimentos para implantação de estabelecimento industrial de pescado: produtos frescos e congelados.** Brasília: MAPA: SEAP/PR, 2007a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 16, de 23 de junho de 2015. Estabelece, em todo o território nacional, as normas específicas de inspeção e a fiscalização sanitária de produtos de origem animal, referente às agroindústrias de pequeno porte. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 24 jun. 2015. 2015 a. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/sisbi-1/legislacao/instrucao-normativa_16_2015.pdf. Acesso em: 28 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 69, de 13 de dezembro de 2019. Estabelece, no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, as normas, os critérios e os procedimentos para inscrição de pessoas jurídicas no Registro Geral da Atividade Pesqueira - RGP, na categoria empresa pesqueira. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n.244, p. 4, 18 dez. 2019. 2019a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico que fixa a identidade e as características de qualidade que deve apresentar o peixe congelado. Instrução Normativa nº 21, de 31 de maio de 2017. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 108, p. 5, 31 mai. 2017b. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/19100559/do1-2017-06-07-instrucao-normativa-n-21-de-31-de-maio-de-2017-19100473. Acesso em: 11 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento Técnico que fixa a identidade e os requisitos de qualidade que

devem apresentar o camarão fresco, o camarão resfriado, o camarão congelado, o camarão descongelado, o camarão parcialmente cozido e o camarão cozido. Instrução Normativa nº 23, de 20 de agosto de 2019. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, ano 157, n. 166, p. 1, 28 ago. 2019b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-23-de-20-de-agosto-de-2019-213001623>. Acesso em 11 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Superintendência do Desenvolvimento da Pesca. **IV Plano Nacional de Desenvolvimento da Pesca, 1980-1985**. Brasília: SUDEPE, 1979.

BRASIL. Ministério da Economia. **Inspeção do Trabalho - Sobre a Escola Nacional da Inspeção do Trabalho - ENIT**. Disponível em: <https://sit.trabalho.gov.br/portal/index.php/escola-nacional-da-inspecao-do-trabalho-enit>. Acesso em: 21 fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**. Brasília, DF: MPA, 2011 a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Altera a Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para os Serviços de Alimentação. Resolução - RDC nº 52, de 29 de setembro de 2014. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 51, 29 set. 2014. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0052_29_09_2014.pdf. Acesso em: 01 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Resolução – RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 206, p. 126, 23 out. 2002 a. Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_275_2002_COMP.pdf/fce9dac0-ae57-4de2-8cf9-e286a383f254. Acesso em: 15 dez. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico sobre Condições Higiênicas-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, ano 135, n. 146, p. 16560, 01 ago. 1997 b. Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/%281%29PRT_SVS_326_1997.pdf/45a45ff7-9f34-44f5-a8f2-6a391fb22d16. Acesso em: 15 ago. 2020

BRASIL. Ministério da Saúde. Aprova a Classificação de Risco dos Agentes Biológicos elaborada em 2017, pela Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS), do Ministério da Saúde. Portaria nº 2.349, de 14 de setembro de 2017. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 183, p. 51, 22 set. 2017c. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/19308017/do1-2017-09-22-portaria-n-2-349-de-14-de-setembro-de-2017--19307768. Acesso em: 04 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Institui a Comissão de Biossegurança em Saúde. Portaria nº 343, de 19 de fevereiro de 2002. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 34, p. 29,

20 fev. 2002b. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/Pm_343_2002.pdf. Acesso em: 06 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Lista de doenças relacionadas ao trabalho. Portaria n° 1.339, de 18 de novembro de 1999. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, vol. 137, n. 221, p. 21-29, 18 nov. 1999 b. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1999/prt1339_18_11_1999.html. Acesso em: 06 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. Área Técnica de Saúde do Trabalhador. **Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT)**. Brasília: MS, 2001a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. **Biossegurança em saúde: prioridades e estratégias de ação**. Brasília: MS, 2010b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Representação no Brasil da OPAS/OMS. **Doenças relacionadas ao trabalho: Manual de procedimentos para os serviços de saúde**. Brasília: MS, 2001b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Dermatoses ocupacionais**. Brasília: MS, 2006b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. **Lista de doenças relacionadas ao trabalho: Portaria n° 1.339/GM, de 18 de novembro de 1999**. 2. ed. Brasília: MS, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com agentes biológicos**. 2. ed. Brasília: MS, 2006c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com agentes biológicos**. 3. ed. Brasília: MS, 2010c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde. **Classificação de risco dos agentes biológicos**. 3. ed. Brasília: MS, 2017d.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Saúde do trabalhador**. Brasília: MS, 2002 c.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Resolução CONAMA n° 313, de 29 de outubro de 2002. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, p. 85-91, DF, 29 out. 2002 d. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>. Acesso em: 03 mar. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem

como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 53, p. 58-63, 17 mar. 2005b. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 02 mar. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n° 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução CONAMA n° 430, de 13 de maio de 2011. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 89, 13 mai 2011b. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 02 mar. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. Portaria MTb n° 3.214, de 08 de junho de 1978. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, parte1, n. 127, p.1, Suplemento, 06 jul. 1978. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/1978/portaria_3-214_aprova_as_nrs.pdf. Acesso em: 06 nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. Portaria MTPS n° 510, de 29 de abril de 2016. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 82, p. 94, 02 maio 2016 a. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-04.pdf/view>. Acesso em: 17 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. Portaria SIT n° 247, de 12 de julho de 2011. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 82, 14 jul.2011c. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-05.pdf. Acesso em: 07 nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI. Portaria MTb n° 877, de 24 de outubro de 2018. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 207, p. 82, 26 out. 2018a. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-06.pdf. Acesso em: 17 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. Portaria MTb n° 1.031, de 06 de dezembro de 2018. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 236, p. 133, 10 dez. 2018b. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-07.pdf. Acesso em: 16 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-8 - Edificações. Portaria SIT n° 222, de 06 de maio de 2011. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 10 mai.2011d. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-08.pdf. Acesso em: 17 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Portaria MTb n° 871, de 06 de julho de 2017. **Diário Oficial da União,** Brasília,

DF, 07 jul. 2017e. Disponível em:

<http://www2.ebserh.gov.br/documents/16424/3525919/Norma+Regulamentadora+N%C2%B0+09.pdf/107f03af-2848-4ee2-b4b9-d4442ea461ab>. Acesso em: 16 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Portaria MTPS n° 508, de 29 de abril de 2016. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 82, p. 94, Brasília, DF, 29 abr. 2016 b. Disponível em: <http://www.labusig.ufpr.br/NORMAS-REG/NR-10.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais. Portaria MTPS n° 505, de 29 de abril de 2016. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 82, p. 91, 29 abr. 2016 c. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-11.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Portaria n° 1.083, de 18 de dezembro de 2018. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 243, p. 167, 19 dez. 2018c. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-12-nr-12>Acesso em: 17 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 15 - Atividades e Operações Insalubres. Portaria MTb n° 1.084, de 18 de dezembro de 2018. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 243, p. 167, 19 dez. 2018d. Disponível em: <https://www.pncq.org.br/uploads/2019/NR%2015%202018.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR17 - Ergonomia. Portaria MTb n° 876, de 24 de outubro de 2018. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 207, p. 81, 26 out. 2018e. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-17.pdf/view>. Acesso em: 16 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 23 - Proteção Contra Incêndios. Portaria SIT n° 221, de 06 de maio de 2011. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 10 mai. 2011e. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-23.pdf. Acesso em: 17 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho. Portaria SSST n° 13, de 17 de setembro de 1993. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 14086-14087, 21 set. 1993. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/1993/portaria_13_altera_nr_1_24_e_28_revogada.pdf. Acesso em: 17 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 25 - Resíduos Industriais. Portaria SIT n° 253, de 04 de agosto de 2011. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 08 set. 2011f. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-25.pdf. Acesso em: 18 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-26 - Sinalização de Segurança. Portaria MTE n° 704, de 28 de maio de 2015. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 29 mai. 2015b. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no->

trabalho/sst-portarias/2015/portaria_mte_704_-rotulagem_produtos_saneantes_nr_26.pdf. Acesso em: 17 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 36 - Segurança e Saúde no Trabalho em empresas de abate e processamento de carnes e derivados. Portaria MTb nº 1.087, de 18 de dezembro de 2018. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 243, p. 169, 18 dez. 2018f. Disponível em: Acesso em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-36.pdf/view>. Acesso em: 07 mar. 2020.

BRASIL. Ministro do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Classificação nacional de atividades econômicas: versão 2.0**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007b.

BRAVERMAN, H. **Trabalho e capital monopolista**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.

BRENTANO, T. **Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

BREVIGLIERO, E.; POSSEBON, J.; GOMES, R. S. **Higiene Ocupacional. Agentes Biológicos, Químicos e Físicos**. 3. ed. São Paulo: SENAC, 2006.

BUDD, D.; HOLNESS, D. L.; HOUSE, R. Functional limitations in workers with hand-arm vibration syndrome (HAVS). **Occupational Medicine**, v. 68, n. 7, p. 478–481, oct. 2018.

CAILLIET, R. **Lombalgias: síndromes dolorosos**. São Paulo: Manole, 1979.

CAMPBELL, R. A.; JANKO, M. R.; HACKER, R. I. Hand-arm vibration syndrome: A rarely seen diagnosis. **Journal of Vascular Surgery Cases and Innovative Techniques**, v. 3, n. 2, p. 60–62, 25 June 2017.

CAMPLING, L.; COLÁS, A. Capitalism and the sea: Sovereignty, territory and appropriation in the global ocean. **Environment and Planning D: Society and Space**, v. 36, n. 4, p. 776–794, agu. 2018.

CARDOSO, T. A. DE O. **Análise da construção da competência do Brasil em direção ao laboratório de contenção máxima: realidades e perspectivas**. 2008. Tese (Doutorado em Ciências na área de Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2008.

CARDOSO, T. A. DE. O. **Biossegurança e qualidade dos serviços de saúde**. Curitiba: InterSaberes, 2016.

CARDOSO, T. A. DE O. Evolução da História da Biossegurança no Brasil e no Mundo e Conceitos Básicos de Biossegurança, *In*: WORKSHOP DE BIOSSEGURANÇA EM SAÚDE: A BIOSSEGURANÇA DE ORGANISMOS NÃO GENETICAMENTE MODIFICADOS NO ÂMBITO DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, I, 2003, Brasília. **Anais [...]**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2005. p. 35-36. Disponível em: https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/987/1/workshop_biosseguranca.pdf. Acesso em: 11 abr. 2021.

CARDOSO, T. A. DE O.; COSTA, F. G. DA; NAVARRO, M. B. M. DE A. Biossegurança e desastres: conceitos, prevenção, saúde pública e manejo de cadáveres. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 4, p. 1523–1542, 2012.

CARDOSO, T. A. DE O. *et al.* Biosseguridade e Biossegurança: aplicabilidades da segurança biológica. **Interciencia**, Caracas, v. 33, n. 8, p. 561–568, ago. 2008.

CARTIER, A. The role of inhalant food allergens in occupational asthma. **Current Allergy and Asthma Reports**, v. 10, n. 5, p. 349–356, sept. 2010.

CARVALHO, I. G. S. *et al.* Por um diálogo de saberes entre pescadores artesanais, marisqueiras e o direito ambiental do trabalho. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 10, p. 4011–4022, out. 2014.

CAVALCANTE, C. A. A. *et al.* Promoção da saúde e trabalho: um ensaio analítico. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 10, n. 1, p. 241–248, 2008. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/8017/5800>. Acesso em: 14 abr. 2021.

CDC. **Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories**. 4th ed. Washington, USA: CDC, 1999.

CDC. **Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories**. 5th ed. Atlanta: CDC, 2009.

CHAFFIN, D. B.; ANDERSSON, G.; MARTIN, B. J. **Occupational Biomechanics**. 4th ed. Hoboken, New Jersey: Wiley-Interscience, 2006.

COELHO, R. P.; TOLEDO, J. C. DE. Programas para segurança na indústria de alimentos para animais: caracterização e benefícios percebidos com a implantação. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 24, n. 4, p. 704–718, ago. 2017.

CORRÊA, A. DE M. **Proposta de melhoria de processo com base nos indicadores de desempenho ambiental de uma indústria de pescados, Itajaí-SC**. 2014. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia ambiental) - Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2014.

COSMANN, N. J. *et al.* Caracterização do efluente de processamento de pescado e desempenho da lagoa anaeróbia. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE ANIMAIS TRATAMENTO DE DEJETOS DE ANIMAIS, I, 2009, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis, SC: Embrapa, 2009. p. 550-554. Disponível em: <<http://www.sbera.org.br/sigera2009/downloads/obras/088.pdf>>. Acesso em: 2 mar. 2021

COSTA, B. S. *et al.* História e evolução da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal no Brasil. *In*: MARTINS, N. R. DA S. (ed.). **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia (Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG)**. 77. ed. Minas Gerais: FEP MVZ Editora, 2015. p. 9–31.

COSTA, E. A. Vigilância Sanitária e Proteção da saúde. *In*: BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE GESTÃO DO TRABALHO E DA EDUCAÇÃO NA SAÚDE

(ed.). **Direito Sanitário e Saúde Pública**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde - MS, 2003. v. 1, p. 179–206.

COSTA, E. A.; ROZENFELD, S. Constituição da vigilância sanitária no Brasil. *In*: ROZENFELD, S. (ed.). **Fundamentos da vigilância sanitária**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000. p. 15-40.

COSTA, M. A. F. DA; COSTA, M. DE F. B. DA (eds.). **Biossegurança de OGM: uma visão integrada**. Rio de Janeiro: Publit, 2009.

COSTA, M. A. F. DA; COSTA, M. DE F. B. DA. Educação em biossegurança: contribuições pedagógicas para a formação profissional em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. suppl 1, p. 1741–1750, jun. 2010.

COSTA, M. G. A.; SALES JÚNIOR, R. DE A.; SOUZA, A. O. DO V. Tecnologias de embalagens no pescado: aplicações e tendências. **Pubvet**, Maringá, v. 13, n. 5, a333, p. 1–8, maio 2019.

COSTA, T. E. M. M. *et al.* Avaliação de risco dos organismos geneticamente modificados. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 327–336, jan. 2011.

COZBY, P. C. **Métodos de pesquisa em ciências do comportamento**. São Paulo: Atlas, 2003.

CRIBB, A. Y.; SEIXAS FILHO, J. T. DE; MELLO, S. C. R. P. **Manual técnico de manipulação e conservação de pescado**. Brasília: Embrapa, 2018.

CRIVELLA. **Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) - Domesticus**. CRIVELLA QUÍMICA INDUSTRIAL LTDA. abr. 2015.

CRIVELLA. **Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) - Peróxi food**. CRIVELLA QUÍMICA INDUSTRIAL LTDA., abr. 2018.

CRUZ, A. P. DE C.; FERLA, A. A.; LEMOS, F. C. S. Alguns aspectos da política nacional de saúde do trabalhador no Brasil. **Psicologia & Sociedade**, Belo Horizonte, v. 30, p. 1–9, 7 jun. 2018.

CRUZ, K. DE S.; COELHO, M. C. P. A saúde do trabalhador frente às reformulações do mundo do trabalho e a ofensiva neoliberal: Um breve estudo com profissionais de serviço social de Campos dos Goytacazes, RJ. **Mundo Livre: Revista Multidisciplinar**, Campos dos Goytacazes, v. 6, n. 2, p. 400–420, jul./dez. 2020.

CUI, W. *et al.* Hepatitis E seroprevalence and related risk factors among seafood processing workers: a cross-sectional survey in Shandong Province, China. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 49, p. 62–66, agu. 2016.

CUNHA, L. H. DE O. Tempo natural e tempo mercantil na pesca artesanal. *In*: DIEGUES, A. C. (ed.). **Imagem das águas**. São Paulo: Hucitec/NUPAUB-USP, 2000. p. 101–110.

DAHLMAN-HÖGLUND, A.; ANDERSSON, E. Work-related Symptoms and Asthma among Fish Processing Workers. **Journal of Agromedicine**, p. 1–8, 22 oct. 2020.

DAHLMAN-HÖGLUND, A. *et al.* Exposure to parvalbumin allergen and aerosols among herring processing workers. **The Annals of Occupational Hygiene**, v. 57, n. 8, p. 1020–1029, oct. 2013.

DAHLMAN-HÖGLUND, A. *et al.* Salmon allergen exposure, occupational asthma, and respiratory symptoms among salmon processing workers. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 55, n. 7, p. 624–630, july 2012.

DAMS, R. I.; TEIXEIRA, E.; BEIRÃO, L. H. Práticas de higiene e sanificação em indústria de pescado congelado. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 159–166, dez. 1997.

DEJOURS, C. *et al.* **Psicodinâmica do trabalho: contribuições da Escola Dejouriana a análise da relação prazer, sofrimento e trabalho**. São Paulo: Atlas, 1994.

DIAS NETO, J. Pesca no Brasil e seus aspectos institucionais - um registro para o futuro. **Revista CEPSUL - Biodiversidade e conservação marinha**, Itajaí, v. 1, n. 1, p. 66– 80, maio 2010.

DIEGUES, A. C. S. **Pescadores, Camponeses e Trabalhadores do Mar**. São Paulo: Editora Ática, 1983.

DIEGUES, A. C. S. Formas de organização da produção pesqueira no Brasil: alguns aspectos metodológicos. *In*: ENCONTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E O MAR, II, 1988, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: IOUSP, 1988. p. 1-39. Disponível em: <http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/prodpesqueira.pdf>. Acesso em: 27 set. 2019

DIEGUES, A. C. S. A sócio-antropologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil. **Etnográfica**, v. 3, n. 2, p. 361–375, 1999.

DIEGUES, A. C. S. **A pesca construindo sociedades: leituras em antropologia marítima e pesqueira**. São Paulo: NUPAUB-USP, 2004.

DOUGLAS, J. D. *et al.* Occupational asthma caused by automated salmon processing. **The Lancet**, v. 346, n. 8977, p. 737–740, sept. 1995.

ELIAS, M. A.; NAVARRO, V. L. A relação entre o trabalho, a saúde e as condições de vida: negatividade e positividade no trabalho das profissionais de enfermagem de um hospital escola. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 4, p. 517–525, jul./ago. 2006.

EMBRAPA. **Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos: Peróxido de hidrogênio e soluções aquosas**. 2001. Disponível em: <https://cloud.cnpqc.embrapa.br/igu/category/s12-administracao/c42-gestao/administracao/srh/fispq/laboratorios/Per%C3%B3xido%20de%20hidro%C3%AAnio.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2021.

ENIT. **Normas Regulamentadoras - Português**. 2020. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default>. Acesso em: 7 mar. 2020.

ERONDU, E. S.; ANYANWU, P. E. Potential hazards and risks associated with the aquaculture industry. **African Journal of Biotechnology**, v. 4, n. 13, p. 1622–1627, dec. 2005.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2020: Sustainability in action**. Rome: FAO, 2020.

FAO. **Fisheries Circular No. 905 Fiiu/C905. Freshwater Fish Processing And Equipment In Small Plants**. FAO: Rome, 1996. Disponível em: <http://www.fao.org/3/w0495e/w0495e00.htm>. Acesso em: 9 mar. 2021

FARIAS, A. C. DA S.; FARIAS, R. B. A. Desempenho Comparativo entre Países Exportadores de Pescado no Comércio Internacional: Brasil eficiente?. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 56, n. 3, p. 451–466, set. 2018.

FEIDEN, A. C. DA S. *et al.* Conforto visual através da iluminação artificial. *In*: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, XXIII, 2018, Cruz Alta. **Anais [...]**. Cruz Alta, RS: Unicruz, 2018. p. 1-10. Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2018/XXIII%20SEMINARIO%20INTERINSTITUCIONAL/Ciencias%20Sociais%20e%20Humanidades/Mostra%20de%20Iniciacao%20Cientifica%20-%20TRABALHO%20COMPLETO/CONFORTO%20VISUAL%20ATRAVES%20DA%20LUMINACAO%20ARTIFICIAL.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2021

FEITOSA BELEZA, C. M. *et al.* Riscos ocupacionais e problemas de saúde percebidos por trabalhadores de enfermagem em unidade hospitalar. **Ciencia y Enfermería**, v. 19, n. 3, p. 73–82, 2013.

FELTES, M. M. C. *et al.* Alternativas para a agregação de valor aos resíduos da industrialização de peixe. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 6, p. 669–677, 2010.

FERNANDES, M.; MORATA, T. C. Estudo dos efeitos auditivos e extra-auditivos da exposição ocupacional a ruído e vibração. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 68, n. 5, p. 705–713, set./out. 2002.

FERREIRA, A. P. *et al.* Revisão da literatura sobre os riscos do ambiente de trabalho quanto às condições laborais e o impacto na saúde do trabalhador. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 16, n. 3, p. 360–370, 2018.

FIGUEIREDO, A. V. A.; RECINE, E.; MONTEIRO, R. Regulação dos riscos dos alimentos: as tensões da Vigilância Sanitária no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 7, p. 2353–2366, jul. 2017.

FIGUEIREDO, E. A. P. DE *et al.* **Recomendações técnicas para a produção, abate, processamento e comercialização de frangos de corte coloniais**. Embrapa Suínos e Aves.

Sistemas de Produção, n.º3. 2007. Disponível em:

<<http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/frangos/preparo.htm>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

FLORES, R. M. V.; PEDROZA FILHO, M. X. Como multiplicar os peixes? Perspectivas da aquicultura brasileira. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 65, n. 2, p. 04–05, jun. 2013.

FREITAS, C. M. DE. Avaliação de riscos como ferramenta para a vigilância ambiental em Saúde. **Informe Epidemiológico do SUS**, Brasília, v. 11, n. 3/4, p. 227–239, dez. 2002.

FRIAS JÚNIOR, C. A. DA S. **A saúde do trabalhador no Maranhão: uma visão atual e proposta de atuação**. 1999. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1999.

GADDIE, J. *et al.* Pulmonary hypersensitivity in prawn workers. **The Lancet**, v. 316, n. 8208–8209, p. 1350–1353, dec. 1980.

GAMBA, M. DA R. **Guia prático de tecnologia de pesca**. Itajaí: CEPESUL, 1994.

GANIME, J. F. *et al.* O ruído como um dos riscos ocupacionais: uma revisão de literatura. **Enfermería Global**, Murcia, n. 19, p. 1–15, jun. 2010.

GAUTRIN, D. *et al.* Occupational asthma and allergy in snow crab processing in Newfoundland and Labrador. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 67, n. 1, p. 17–23, jan. 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIRONDI, J. B. R. *et al.* Risco, vulnerabilidade e incapacidade: reflexões com um grupo de enfermeiras. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 20–27, abr. 2010. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/5815>. Acesso em: 12 mar. 2020.

GIULIETTI, N.; ASSUMPÇÃO, R. DE. Indústria pesqueira no Brasil. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 95–127, set.1995.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57–63, mar./abr. 1995.

GONÇALVES, C. G. DE O. **Saúde do Trabalhador: da estruturação à avaliação de programas de preservação auditiva**. São Paulo: Roca, 2009.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

GUYTON, A. C. Temperatura Corporal, Regulação da Temperatura e Febre. *In*: GUYTON, A. C.; HALL, J. E. (ed.). **Tratado de Fisiologia Médica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 913–926.

HADDAD JUNIOR, V. Infecções cutâneas e acidentes por animais traumatizantes e venenosos ocorridos em aquários comerciais e domésticos no Brasil: descrição de 18 casos e

revisão do tema. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Rio de Janeiro, v. 79, n. 2, p. 157–167, mar./abr. 2004.

HALKIER-SØRENSEN, L.; THESTRUP-PEDERSEN, K. Skin temperature and skin symptoms among workers in the fish processing industry. **Contact Dermatitis**, v. 19, n. 3, p. 206–209, sept. 1988.

HÅSTEIN, T. *et al.* Food safety hazards that occur during the production stage: challenges for fish farming and the fishing industry. **Revue Scientifique Et Technique (International Office of Epizootics)**, v. 25, n. 2, p. 607–625, aug. 2006. Disponível em: <https://doc.oie.int/seam/resource/directMedia/zMd0AtEWuSpZxYh2qsk3sEuatxp-SHXt;jsessionid=0c40b09138fb80314468ab36af06?binaryFileId=9607&cid=201532>. Acesso em: 09 abr. 2021.

HOWSE, D.; JEEBHAY, M. F.; NEIS, B. The Changing Political Economy of Occupational Health and Safety in Fisheries: Lessons from Eastern Canada and South Africa: Occupational Health and Safety in Fisheries. **Journal of Agrarian Change**, v. 12, n. 2–3, p. 344–363, apr. 2012.

HUSS, H. H. **Garantia da qualidade dos produtos da pesca**. Roma: FAO, 1997.

ILARDI, J. S. Relationship between productivity, quality and musculoskeletal disorder risk among deboning workers in a Chilean salmon industry. **Work**, v. 41 Suppl 1, p. 5334–5338, 2012.

ISAAC, VJ. *et al.* Artisanal fisheries of the Xingu River basin in Brazilian Amazon. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 75, n. 3 suppl 1, p. 125–137, aug. 2015.

IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 32, supl. 7, p. S447–S474, nov. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132006001100002&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 03 mar. 2021.

JACOB, M. C. M.; AZEVEDO, E. Inspeção sanitária de produtos de origem animal: o debate sobre qualidade de alimentos no Brasil. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 1–9, nov. 2020.

JACOBSEN, S.; FOSSAN, K. M. Temporal variations in the glaze uptake on individually quick frozen prawns as monitored by the CODEX standard and the enthalpy method. **Journal of Food Engineering**, v. 48, n. 3, p. 227–233, may 2001.

JAKOBI, H. R. *et al.* Benefícios auxílio-doença concedidos aos trabalhadores empregados no ramo de carne e pescado no Brasil em 2008. **Cadernos de Saúde Pública** Rio de Janeiro, v. 31, n. 1, p. 194–207, jan. 2015.

JEEBHAY, M. F. *et al.* Occupational seafood allergy: a review. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 58, n. 9, p. 553–562, 2001.

JEEBHAY, M. F. *et al.* Occupational allergy and asthma among salt water fish processing workers. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 51, n. 12, p. 899–910, dec. 2008.

JEEBHAY, M. F.; CARTIER, A. Seafood workers and respiratory disease: an update. **Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology**, v. 10, n. 2, p. 104–113, apr. 2010.

JEEBHAY, M. F.; LOPATA, A. L. Occupational allergies in seafood-processing workers. **Advances in Food and Nutrition Research**, v. 66, p. 47–73, 2012.

JEEBHAY, M. F.; LOPATA, A. L.; ROBINS, T. G. Seafood processing in South Africa: a study of working practices, occupational health services and allergic health problems in the industry. **Occupational Medicine**, London, v. 50, n. 6, p. 406–413, aug. 2000.

JEEBHAY, M. F.; ROBINS, T. G.; LOPATA, A. L. World at work: fish processing workers. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 61, n. 5, p. 471–474, may 2004.

JOHNSON, E. S. *et al.* Mortality in workers employed in pig abattoirs and processing plants. **Environmental Research**, New York, v. 111, n. 6, p. 871–876, aug. 2011.

JULIÃO, A. M. **Modelo para implantação de sistema de gestão integrado (ISO 22000, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000) em entreposto de pescado.** 2010. Tese (Doutorado em Ciências e Tecnologias dos alimentos) - Instituto de Tecnologia, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.

KAVLI, G. *et al.* Occupational dermatitis in shrimp peelers. **Contact Dermatitis**, v. 13, n. 2, p. 69–71, july 1985.

KAYSER, C.; CORRÊA, M. J. U.; ANDRADE, L. E. C. Fenômeno de Raynaud. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 48–63, fev. 2009.

KIM, J. *et al.* The Relationship between Cold Exposure and Hypertension. **Journal of Occupational Health**, v. 45, n. 5, p. 300–306, sept. 2003.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L. O Aproveitamento dos subprodutos do processamento do pescado. **Revista Panorama da Aquicultura**, v. 16, n. 94, 2005. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/o-aproveitamento-dos-subprodutos-do-processamento-do-pescado/>. Acesso em: 03 mar. 2021.

KUMMER, A. C. B. *et al.* Tratamento de efluente de abatedouro de tilápia com adição de manipueira na fase anóxica. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 150–157, jan./fev. 2011.

LARA, R. Saúde do trabalhador: considerações a partir da crítica da economia política. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v. 14, n. 1, p. 78–85, jan./jun. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-49802011000100009&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 08 mar. 2020

LA-ROTTA, E. I. G. *et al.* Nomeação e institucionalização da saúde do trabalhador: um campo em disputa. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, e0017928, p. 1-19, 28 fev. 2019. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-77462019000200504&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 06 nov. 2019.

LEITE, J. F.; NUNES, A. A.; FRANCO, L. J. V. Legislação pertinente a alimentos perecíveis: Um estudo de caso para análise do conhecimento dos gestores e dos conferentes de mercadorias de supermercados na região do médio Piracicaba em Minas Gerais. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. XXXIV*, 2014, Curitiba. **Anais eletrônicos [...]**. Rio de Janeiro, RJ: ABREPO, 2014. p. 1-15. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STO_195_103_25123.pdf. Acesso em: 06 mar. 2021.

LELIS, C. M. *et al.* Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho em profissionais de enfermagem: revisão integrativa da literatura. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 477–482, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002012000300025&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 25 mar. 2021.

LIMA E SILVA, F. H. A. Equipamentos de contenção: cabines de segurança biológica. *In: TEIXEIRA, P.; VALLE, S. (ed.). Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar*. 2. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010. p. 199–238.

LIMA, U. DE A. **Matérias-Primas dos Alimentos**. São Paulo: Blucher, 2020.

LINO, M. M. *et al.* Enfermagem do Trabalho à Luz da Visão Interdisciplinar. **Saúde&Transformação Social**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 85–91, jan. 2012. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2178-70852012000100014&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 15 abr. 2021.

LOPES, S. V.; SILVA, M. C. DA. Estresse ocupacional e fatores associados em servidores públicos de uma universidade federal do sul do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 11, p. 3869–3880, nov. 2018.

LUCAS, D. *et al.* Occupational asthma in maritime environment. **International Maritime Health**, v. 57, p. 1–4, 2006.

LUCCA, S. R. DE; CAMPOS, C. R. A Medicina do Trabalho no mundo contemporâneo: o perfil dos médicos do trabalho, desafios e competências. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 9, n. 1, p. 45–7, 2011.

LUKÁCS, J.; SCHLIEMANN, S.; ELSNER, P. Occupational contact urticaria caused by food - a systematic clinical review. **Contact Dermatitis**, v. 75, n. 4, p. 195–204, oct. 2016.

LUNDQVIST, G. R. *et al.* Moderate cold exposure in the Faroe fishing industry. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 16, n. 4, p. 278–283, aug. 1990.

LUZ, A. F. DA; SANTIN, J. R. As relações de trabalho e sua regulamentação no Brasil a partir da revolução de 1930. **História (São Paulo)**, Franca, v. 29, n. 2, p. 268–278, dez. 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-90742010000200015&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 11 nov. 2019.

MACHADO, L. S. DE F. *et al.* Agravos à saúde referidos pelos trabalhadores de enfermagem em um hospital público da Bahia. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 67, n. 5, p. 684–691, set./out. 2014.

MACHADO, T. M. *et al.* Fatores que afetam a qualidade do pescado na pesca artesanal de municípios da costa sul de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 213–223, 2010.

MACIEL, E. DA S. *et al.* **Documentos 213: Recomendações técnicas para processamento da tilápia**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2012.

MAGALHÃES, R. C. DA S. O novo cenário internacional no pós-segunda guerra mundial e o lançamento da campanha continental para a erradicação do *Aedes aegypti*. In: MAGALHÃES, R. C. DA S. (ed.). **A erradicação do *Aedes aegypti*: febre amarela, Fred Soper e saúde pública nas Américas (1918-1968)**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2016. p. 177–221.

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARRA, G. C. **Avaliação de Biossegurança na sala de abate de um matadouro-frigorífico, em Campos dos Goytacazes, no Estado do Rio de Janeiro**. 2014. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2014.

MARRA, G. C. *et al.* Avaliação dos riscos ambientais na sala de abate de um matadouro de bovinos. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 41, n. especial, p. 175–187, jun. 2017.

MARX, K. **O capital: Crítica da economia política**. 16. ed. São Paulo: Boitempo, 2013.

MASON, H. J. *et al.* Occupational Asthma and Its Causation in the UK Seafood Processing Industry. **Annals of Work Exposures and Health**, v. 64, n. 8, p. 817–825, oct. 2020.

MAZZAROLO, L. A. **Os artrópodes**. Museu de Zoologia Virtual, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2009. Disponível em: http://www.mzufba.ufba.br/WEB/MZV_arquivos/artropodes.html. Acesso em: 12 mar. 2021.

MEDEIROS, M. DAS G. G. DE A.; CARVALHO, L. R. DE; FRANCO, R. M. Percepção sobre a higiene dos manipuladores de alimentos e perfil microbiológico em restaurante universitário. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 383–392, fev. 2017.

MELLO, J. S.; SILVA, M. P. DA; CARDOSO, T. A. DE O. Integrando a Terminologia para entender a biossegurança. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 239–252, 2012.

MELO, F. DE O. *et al.* Aproveitamento do resíduo a partir do beneficiamento de pescado de uma indústria pesqueira no Norte do Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 44, n. 3, p. 5–11, dez. 2011.

MENDES, J. M. R.; WÜNSCH, D. S. Trabalho, classe operária e proteção social: reflexões e inquietações. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 241–248, dez. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-49802009000200014&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 05 abr. 2021.

MENDES, R. Importância das pequenas empresas industriais no problema de acidentes do trabalho em São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 315–325, dez. 1976.

MENDES, R.; DIAS, E. C. Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 25, n. 5, p. 341–349, out. 1991.

MENDES, R.; DIAS, E. C. Saúde dos trabalhadores. *In*: ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. DE (ed.). **Epidemiologia e Saúde**. 5. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1999. p. 431–456.

MENDONÇA, F. M. DE; VALLE, R. DE A. B. DO; COUTINHO, R. A cadeia produtiva da pesca artesanal em Arraial do Cabo: análise e propostas de melhoria. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXX, 2010, São Carlos. **Anais eletrônicos [...]**. Rio de Janeiro, RJ: ABEPRO, 2010. p. 1-14. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STO_113_739_16523.pdf. Acesso em: 1 abr. 2021

MINAYO-GOMEZ, C.; THEDIM-COSTA, S. M. DA F. A construção do campo da saúde do trabalhador: percurso e dilemas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 13, suppl 2, p. 21–32, 1997.

MODE, N. A.; HACKETT, E. J.; CONWAY, G. A. Unique Occupational Hazards of Alaska: Animal-Related Injuries. **Wilderness and Environmental Medicine**, v. 16, n. 4, p. 185–191, dec. 2005.

MONTELO, R. O.; MARTINS, G. A. DE S.; TEIXEIRA, S. M. F. Avaliação das Condições de Higiene e Segurança do Trabalho: Estudo de Caso na Feira Livre do Agricultor em Palmas – Tocantins. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 13, n. 4, p. 263–270, 2011. Disponível em: <https://revista.pgsskroton.com/index.php/JHealthSci/article/view/1136>. Acesso em: 30 mar. 2021.

MORENO, L. T. A atividade artesanal pesqueira versus a aquicultura empresarial: as disputas que envolvem a pesca brasileira. **Revista Campo-Território**, v. 14, n. 32, p. 178–207, set. 2019.

NAG, A. *et al.* Risk factors and musculoskeletal disorders among women workers performing fish processing. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 55, n. 9, p. 833–843, sept. 2012.

NAG, A.; VYAS, H.; NAG, P. Occupational health scenario of Indian informal sector. **Industrial Health**, v. 54, n. 4, p. 377–385, 2016.

NASCIMENTO, G. C. C. D. *et al.* Recursos Pesqueiros no Brasil: Apropriação Tecnológica para o desenvolvimento sustentável. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 3, p. 735–743, set./dez. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/18122/pdf>. Acesso em: 28 ago. 2019.

NAVARRO, M. B. M. DE A.; CARDOSO, T. A. DE O. Biossegurança e a dimensão subjetiva do trabalho e do risco. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 941–952, 2009.

NEIVA, C. R. P. *et al.* Glaciamento em filé de peixe congelado: Revisão dos métodos para determinação de peso do produto. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 899–906, 2015.

NEVES, T. P. DAS *et al.* O conceito de biossegurança à luz da ciência pós-normal: avanços e perspectivas para a saúde coletiva. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 158–168, dez. 2007.

NOGUEIRA, D. P. Incorporação da saúde ocupacional à rede primária de saúde. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 18, n. 6, p. 495–509, dez. 1984.

NOMURA, I. O futuro da pesca e da aquicultura marinha no mundo. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 28–32, 2010.

NORDANDER, C. *et al.* Fish processing work: the impact of two sex dependent exposure profiles on musculoskeletal health. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 56, n. 4, p. 256–264, apr. 1999.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela, 1999.

OHLSSON, K. *et al.* Disorders of the neck and upper limbs in women in the fish processing industry. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 51, n. 12, p. 826–832, dec. 1994.

OIT. **R112 - Recomendación sobre los servicios de medicina del trabajo, 1959 (núm. 112)**. Information System on International Labour Standards. 1959. Disponível em: https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=1000:12100:6363213140097::NO::P12100_SHOW_TEXT:Y. Acesso em: 6 mar. 2020.

OIT. **Safety and health in the fishing industry**: report for discussion at the Tripartite Meeting on Safety and Health in the Fishing Industry. Geneva: OIT, 1999.

ÓLAFSDÓTTIR, H.; RAFNSSON, V. Chapter 66 - Fishing. *In*: ILO CONTENT MANAGER. **Encyclopaedia of Occupational Health & Safety**. 4. ed. Genebra: International Labour Office (ILO), 1998a. Disponível em: <http://www.ilocis.org/documents/chpt66e.htm>. Acesso em: 03 abr. 2021.

ÓLAFSDÓTTIR, H.; RAFNSSON, V. Increase in musculoskeletal symptoms of upper limbs among women after introduction of the flow-line in fish-fillet plants. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 21, n. 1, p. 69–77, jan. 1998b.

OLIVEIRA, A. DE L. Pesca e aquicultura – a busca pela inovação. *In*: MARTINS, N. R. DA S. (ed.). **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia (Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG)**. 89. ed. Belo Horizonte, MG: FEP MVZ Editora, 2018. p. 64–95.

OLIVEIRA, B. R. G. DE; MUROFUSE, N. T. Acidentes de trabalho e doença ocupacional: estudo sobre o conhecimento do trabalhador hospitalar dos riscos à saúde de seu trabalho. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 9, n. 1, p. 109–115, jan. 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692001000100016&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 05 nov. 2019.

OLIVEIRA, E. A. DE. A política de emprego no Brasil: o caminho da flexinsegurança. **Serviço Social & Sociedade**, São Paulo, n. 111, p. 493–508, jul./set. 2012.

OLIVEIRA, O. M. B. A. DE; SILVA, V. L. DA. O Processo de Industrialização do Setor Pesqueiro e a Desestruturação da Pesca Artesanal no Brasil a partir do Código de Pesca de 1967. **Seqüência: Estudos Jurídicos e Políticos**, Florianópolis, v. 33, n. 65, p. 329–357, dez. 2012.

OLIVEIRA, R. D. DE; NOGUEIRA, F. M. DE B. Characterization of the fishes and of subsistence fishing in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 3, São Carlos, p. 435–445, aug. 2000.

OLIVEIRA, R. M. R. DE. **A abordagem das lesões por esforços repetitivos: distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho - LER/DORT no Centro de Referência em Saúde do Trabalhador do Espírito Santo - CRST/ES**. 2001. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2001.

OLIVEIRA, P. A. B. Uma introdução à auditoria fiscal em frigoríficos. *In*: IKEDO, F.; RUIZ, R. C. (ed.). **Trabalhar e adoecer na agroindústria: da reabilitação profissional à construção da Norma Regulamentadora dos Frigoríficos (NR 36)**. Florianópolis: Insular, 2014. p. 103–118.

OLIVEIRA, W. F. DA S. *et al.* Avaliação das condições de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e identificação dos pontos críticos em linha de processo de filé de peixe congelado. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 49–62, jun. 2009. Disponível em: <https://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/746>. Acesso em: 07 mar. 2021.

ORTEGA, H. G. *et al.* Respiratory symptoms among crab processing workers in Alaska: Epidemiological and environmental assessment. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 39, n. 6, p. 598–607, 2001.

OSHA-EU - EUROPEAN UNION INFORMATION AGENCY FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Ficha 57 - O impacto do ruído no trabalho**. Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho, nov. 2005. Disponível em: <https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/57>. Acesso em: 29 mar. 2021

OVIEDO, A. F. P.; BURSZTYN, M.; DRUMMOND, J. A. Agora sob nova administração: acordos de pesca nas várzeas da Amazônia brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 119–138, out./dez. 2015.

PAES, E. T. Nécton marinho. *In*: PEREIRA, R. C.; GOMES, A. S. (Ed.). **Biologia marinha**. Rio de Janeiro: Interciência, 2002. p. 159–193.

PÅLSSON, B. *et al.* Absence attributed to incapacity and occupational disease/accidents among female and male workers in the fish-processing industry. **Occupational Medicine**, London, v. 48, n. 5, p. 289–295, 1998.

PAULY, D. *et al.* Towards sustainability in world fisheries. **Nature**, v. 418, p. 689–695, aug. 2002.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PEIXE BR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. **Anuário Brasileiro da Piscicultura**: 2019. São Paulo, 2019.

PEREIRA, M. E. DE C. *et al.* Construção do conhecimento em biossegurança: uma revisão da produção acadêmica nacional na área de saúde (1989-2009). **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 395–404, jun. 2010.

PÉREZ, M. S.; GÓMEZ, J. R. M. Políticas de desenvolvimento da pesca e aquicultura: Conflitos e resistências nos territórios dos pescadores e pescadoras artesanais da vila do Superagüi, Paraná, Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 26, n. 1, p. 35–47, jan./abr. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132014000100035&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 23 out. 2019.

PESSANHA, E. G. DA F.; ARTUR, K. Direitos trabalhistas e organização dos trabalhadores num contexto de mudanças no mundo do trabalho: efeitos sobre os trabalhadores da saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, p. 1569–1580, jun. 2013.

PINO, M. DEL. Política educacional, emprego e exclusão social. *In*: GENTILI, P.; FRIGOTTO, G. (ed.). **A cidadania negada: políticas de exclusão na educação e no trabalho**. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales : Agencia Sueca de Desarrollo Internacional, 2000. p. 65–88.

PIRES, D. R. *et al.* Aproveitamento do resíduo comestível do pescado: Aplicação e viabilidade. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 5, p. 39–46, dez. 2014. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2956>. Acesso em: 03 mar. 2021.

PITCHER, T. J.; LAM, M. E. Fish commoditization and the historical origins of catching fish for profit. **Maritime Studies**, v. 14, n. 2, p. 1-19, dec. 2015.

PORTO, M. F. DE S. **Cadernos de Saúde do Trabalhador**: Análise de riscos nos locais de trabalho - conhecer para transformar. São Paulo: INST/CUT, 2000.

- PREVITALI, F. S.; FAGIANI, C. C. Organização e controle do trabalho no capitalismo contemporâneo: a relevância de Braverman. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, art. 1, p. 756–769, out./dez. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512014000400003&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 03 abr. 2021.
- QUIRCE, S.; BERNSTEIN, J. A. Old and New Causes of Occupational Asthma. **Immunology and Allergy Clinics of North America**, v. 31, n. 4, p. 677–698, nov. 2011.
- RAMALHO, C. W. N. Ideologia e Aquicultura: uma das faces da revolução azul. **Contemporânea**, São Carlos, v. 5, n. 2, p. 521–544, jul./dez. 2015.
- RENNER, J. S. Prevenção de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. **Boletim da Saúde**, Rio Grande do Sul, v. 19, n. 1, p. 73–80, jan./jun. 2005.
- RIBEIRO, A. L. R. **Ocorrência e distribuição da ictiofauna estuarina brasileira**. 2007. Monografia (Especialização em Biologia Marinha) - Departamento de Biologia, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2007.
- RIBEIRO, E. J. G.; SHIMIZU, H. E. Acidentes de trabalho com trabalhadores de enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 60, n. 5, p. 535–540, set./out. 2007.
- RIBEIRO, I. G.; MARIN, V. A. A falta de informação sobre os Organismos Geneticamente Modificados no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 359–368, 2012.
- RIBEIRO, J. M. P.; ARAÚJO-JORGE, T. C. DE; BESSA NETO, V. Ambiente, saúde e trabalho: temas geradores para ensino em saúde e segurança do trabalho no Acre, Brasil. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 20, n. 59, p. 1027–1039, out./dez. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832016000401027&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 08 nov. 2019.
- RIOS, A. DE O.; REGO, R. DE C. F.; PENA, P. G. L. Doenças em trabalhadores da Pesca. **Revista Baiana de Saúde Pública**, Salvador, v. 35, n. 1, p. 175–188, jan./mar. 2011.
- ROCHA, C. M. C. DA *et al.* Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 8, p. iv–vi, ago. 2013.
- ROCHA, S. S. Biossegurança em Laboratório de Saúde Pública. *In*: ODA, L. M.; ÁVILA, S. M. (ed.). **Biossegurança em Laboratório de Saúde Pública**. Brasília: MS, 1998. p. 281–291.
- ROCHA, S. S. DA; BESSA, T. C. B.; ALMEIDA, A. M. P. DE. Biossegurança, Proteção Ambiental e Saúde: compondo o mosaico. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 287–292, fev. 2012.
- ROCHA, S. S. DA; CARDOSO, T. A. DE O. Avaliação de Risco em Laboratórios de saúde pública. *In*: TEIXEIRA, P.; CARDOSO, T. A. DE O. (org.). **Biossegurança em laboratórios de saúde pública**. Rio de Janeiro: EAD/ENSP; 2013. v. 2, p. 37–54.

RODRIGUES, M. A. G.; DEZAN, A. A.; MARCHIORI, L. L. DE M. Eficácia da escolha do protetor auditivo pequeno, médio e grande em programa de conservação auditiva. **Revista CEFAC**, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 543–547, out./dez. 2006.

ROMÃO, C. M. C. A. Desinfecção e Esterilização Química. *In*: TEIXEIRA, P.; VALLE, S. (orgs.). **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010. p. 175–198.

ROSADO, A. *et al.* Occupational asthma caused by octopus particles. **Allergy**, v. 64, n. 7, p. 1101–1102, July 2009.

ROSMANINHO, I.; MOREIRA, A.; SILVA, J. P. M. DA. Dermatite de contacto: revisão da literatura. **Revista Portuguesa de Imunoalergologia**, v. 24, n. 4, p. 197–209, 2016. Disponível em: https://www.spaic.pt/client_files/files/dermatite-de-contacto-revisao-da-literatura.pdf. Acesso em: 25 mar. 2021.

SAFIANO, C. M. *et al.* O processo saúde-doença vivenciado pelos trabalhadores de enfermagem em uma instituição hospitalar. **Cogitare Enfermagem**, Curitiba, v. 8, n. 2, 31 dez. 2003.

SANGIONI, L. A. *et al.* Princípios de biossegurança aplicados aos laboratórios de ensino universitário de microbiologia e parasitologia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 1, p. 91–99, Jan. 2013.

SANTANA, E. H. W. DE; FAGNANI, R. (ed.). **Legislação brasileira de leite e derivados**. Londrina: UNOPAR, 2014.

SANTANA, V. S. Saúde do trabalhador no Brasil: pesquisa na pós-graduação. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 40, n. especial, p. 101–111, ago. 2006.

SANTOS, É. L. N. DOS *et al.* A logística na exportação da indústria do pescado no Rio Grande do Norte. **EmpíricaBR - Revista Brasileira de Gestão, Negócio e Tecnologia da Informação**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 55–66, nov. 2015. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/EmpiricaBR/article/view/3339>. Acesso em: 05 set. 2019.

SANTOS, E. **Por que não utilizar madeira na indústria de alimentos?**. Food Safety Brazil. 2018. Disponível em: <https://dev2021.foodsafetybrazil.org/por-que-nao-utilizar-madeira-na-industria-de-alimentos/>. Acesso em: 31 mar. 2021.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D. DE; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 1–15, Jul. 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351>. Acesso em: 15 nov. 2019.

SAUNI, R. *et al.* Work disability after diagnosis of hand-arm vibration syndrome. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 88, n. 8, p. 1061–1068, Feb. 2015.

SCHLINDWEIN, M.; Pesca: O mar não está pra peixe. **Desafios do desenvolvimento**. Brasília, p. 40-47, ano 3, n. 20, 09 mar. 2006.

SCHNEIDER, B. C.; DURO, S. M. S.; ASSUNÇÃO, M. C. F. Consumo de carnes por adultos do sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 8, p. 3583–3592, ago. 2014.

SCHULTER, E. P.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Evolução da piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia**. Rio de Janeiro: Ipea, 2017.

SCLIAR, M. História do conceito de saúde. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 29–41, abr. 2007.

SENA, A. L. S.; CASTRO, E. R. Competitividade e precarização do trabalho: o caso dos trabalhadores dos salões de processamento das indústrias pesqueiras no distrito de Icoaraci, município de Belém, estado do Pará. **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**, Belém, v. 6, n. 1, p. 89–104, 31 dez. 2006.

SEBRAE. **Aquicultura no Brasil**. Brasília: SEBRAE, 2015.

SERVILHA, E. A. M.; LEAL, R. DE O. F.; HIDAKA, M. T. U. Riscos ocupacionais na legislação trabalhista brasileira: destaque para aqueles relativos à saúde e à voz do professor. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 505–513, dez. 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-80342010000400006&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 06 nov. 2019.

SHIRYAEVA, O. *et al.* Respiratory Impairment in Norwegian Salmon Industry Workers: A Cross-Sectional Study. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 52, n. 12, p. 1167–1172, dec. 2010.

SHIRYAEVA, O. *et al.* Respiratory effects of bioaerosols: Exposure-response study among salmon-processing workers. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 57, n. 3, p. 276–285, mar. 2014.

SHIRYAEVA, O. *et al.* Respiratory symptoms, lung functions, and exhaled nitric oxide (FEno) in two types of fish processing workers: Russian trawler fishermen and Norwegian salmon industry workers. **International Journal of Occupational and Environmental Health**, v. 21, n. 1, p. 53–60, jan. 2015.

SILVA, A. M. DA. **Tecnologias e produtos à base de pescado marinho**. 2019. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Marinha) - Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Universidade Federal Fluminense, Arraial do Cabo, 2019.

SILVA, D. F. DA; TAVARES-NETO, J.; RÊGO, R. F. Lesões oculares em trabalhadores da pesca comercial: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 41, e20, p. 1-11, 2016.

SILVA, M. P. DA; BERNARDO, M. H. Grupo de reflexão em saúde mental relacionada ao trabalho: uma contribuição da psicologia social do trabalho. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 43, supl 1, e11s, dez. 2018.

SILVA, J. W. B. E Outros sistemas de cultivo em piscicultura. In: FAO (ed.). **Manual para manejo de reservatórios para a produção de peixes**. Brasília: FAO, 1988.

SIQUEIRA, T. V. DE. Aquicultura: a nova fronteira para aumentar a produção mundial de alimentos de forma sustentável. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental, Ipea**, Brasília, v. 17, p. 53–60, jul./dez. 2017.

SOARES, K. M. DE P.; GONÇALVES, A. A. Qualidade e segurança do pescado. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 1–10, 2012.

SOARES, K. M. DE P.; GONÇALVES, A. A.; SOUZA, L. B. DE. Qualidade microbiológica de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante o armazenamento em gelo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 12, p. 2273–2278, dez. 2014.

SOE, K. T. *et al.* Prevalence and risk factors of musculoskeletal disorders among Myanmar migrant workers in Thai seafood industries. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, v. 21, n. 4, p. 539–546, jan. 2015.

SOEIRO, M. DE N. C.; PEREIRA, M. E. DE C. Programa de capacitação em Biossegurança do Instituto Oswaldo Cruz: o impacto na qualidade de vida do profissional. In: COSTA, M. A. F. DA; COSTA, M. DE F. B. DA (ed.). **Biossegurança de OGM: uma visão integrada**. Rio de Janeiro: Publit, 2009. p. 358–371.

SOUZA, I. F. DE; BARROS, L. DE A.; FILGUEIRAS, V. A. (EDS.). **Saúde e Segurança do Trabalho: curso prático**. Brasília: ESMPU, 2017.

SOUZA, M. A. DE; VIDOTTI, R. M.; OLIVEIRA NETO, A. L. DE. Redução no consumo de efluente gerado em abatedouro de tilápia do Nilo através da implantação de conceitos de produção mais limpa (P+L). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 289–296, jan. 2008.

SOUZA, N. S. S. *et al.* Doenças do trabalho e benefícios previdenciários relacionados à saúde, Bahia, 2000. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 42, n. 4, p. 630–638, ago. 2008.

SPISSO, B. F.; NÓBREGA, A. W. DE; MARQUES, M. A. S. Resíduos e contaminantes químicos em alimentos de origem animal no Brasil: histórico, legislação e atuação da vigilância sanitária e demais sistemas regulatórios. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 6, p. 2091–2106, dez. 2009.

STEINER, M. *et al.* Sodium metabisulphite induced airways disease in the fishing and fish-processing industry. **Occupational Medicine**, London, v. 58, n. 8, p. 545–550, 2008.

SYRON, L. N. *et al.* Analysis of workers' compensation disabling claims in Oregon's seafood preparation and packaging industry, 2007-2013. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 60, n. 5, p. 484–493, may 2017.

SYRON, L. N. *et al.* Occupational traumatic injuries among offshore seafood processors in Alaska, 2010–2015. **Journal of Safety Research**, v. 66, p. 169–178, sept. 2018.

- TEIXEIRA, D. L. P.; SOUZA, M. C. A. F. DE. Organização do processo de trabalho na evolução do capitalismo. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 65–72, out./dez. 1985.
- TEIXEIRA, L. C.; GARCIA, P. P. C. Qualidade do pescado: captura, conservação e contaminação. **Acta de Ciências e Saúde**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 62–76, 2014. Disponível em: <https://www2.ls.edu.br/actacs/index.php/ACTA/article/view/88> Acesso em: ago. 2019.
- TEIXEIRA, P.; VALLE, S. (ed.). **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010.
- THOMASSEN, M. R. *et al.* Occupational Exposure to Bioaerosols in Norwegian Crab Processing Plants. **The Annals of Occupational Hygiene**, v. 60, n. 7, p. 781–794, aug. 2016.
- THOMASSEN, M. R. *et al.* Lung function and prevalence of respiratory symptoms in Norwegian crab processing workers. **International Journal of Circumpolar Health**, v. 76, n. 1, p. 1313513, apr. 2017.
- TIMBÓ, M. S. M.; EUFRÁSIO, C. A. F. O meio ambiente do trabalho saudável e suas repercussões no Brasil e no mundo, a partir de sua evolução histórica. **Pensar - Revista de Ciências Jurídicas**, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 344–366, dez. 2009. Disponível em: http://www.unifor.br/images/pdfs/Pensar/7_artigo.pdf. Acesso em: 14 abr. 2021.
- TOMITA, S. *et al.* Prevalence and risk factors of low back pain among Thai and Myanmar migrant seafood processing factory workers in Samut Sakorn Province, Thailand. **Industrial health**, v. 48, n. 3, p. 283–291, mar. 2010.
- TRAN, T. T. T. *et al.* After-shift Musculoskeletal Disorder Symptoms in Female Workers and Work-related Factors: A Cross-sectional Study in a Seafood Processing Factory in Vietnam. **AIMS public health**, v. 3, n. 4, p. 733–749, sept. 2016.
- VALENTE, A. M. *et al.* Pré-hidrólise enzimática da gordura de efluente da indústria de pescado objetivando o aumento da produção de metano. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 483–488, abr./jun. 2010.
- VAN RIJN, R. M. *et al.* Associations between work-related factors and the carpal tunnel syndrome - A systematic review. **Scandinavian Journal of Work, Environment and Health**, v. 35, n. 1, p. 19–36, jan. 2009.
- VAN RIJN, R. M. *et al.* Associations between work-related factors and specific disorders of the shoulder - A systematic review of the literature. **Scandinavian Journal of Work, Environment and Health**, v. 36, n. 3, p. 189–201, may 2010.
- VASCONCELOS, F. D. Atuação do Ministério do Trabalho na fiscalização das condições de segurança e saúde dos trabalhadores, Brasil, 1996-2012. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 39, n. 129, p. 86–100, jan./jun. 2014.
- VAZ-DOS-SANTOS, A. M.; FIGUEIREDO, J. L. DE; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. Recursos pesqueiros compartilhados: bioecologia, manejo e aspectos aplicados no Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 273–292, 2007.

VINHAS, A. C. **Avaliação do controle de risco ocupacional na área da saúde em uma instituição de ensino superior**. 2014. Tese (Doutorado em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas) - Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

WHO. Constitution of the World Health Organization. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *In*: INTERNATIONAL HEALTH CONFERENCE. I, 1946, New York. **Anais [...]**. New York, EUA: WHO, 1946. p. 1-18. Disponível em: <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/EN/ua=1>. Acesso em: 6 mar. 2020 constitution-en.pdf?

WISZNIEWSKA, M. *et al.* Occupational allergy to squid (*Loligo vulgaris*). **Occupational Medicine**, London, v. 63, n. 4, p. 298–300, june 2013.

XIMENES, L. J. F.; VIDAL, M. DE F. Pescado no Brasil: produzir bem e vender melhor. **Caderno Setorial ETENE**, [S. l.], v. 3, n. 49, p. 1–25, nov. 2018. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4141162/49_aquipesca.pdf/12f1d694-e694-21ac-7085-40cc571bf95c. Acesso em: 07 set. 2019.

ŽUŠKIN, E. *et al.* Respiratory symptoms in fish processing workers on the adriatic coast of Croatia. **Arhiv za Higijenu Rada i Toksikologiju**, v. 63, n. 2, p. 199–205, june 2012.

APÊNDICE A - Instrumento de coleta de informações

1) Identificação do local

- Estimativa de pessoas do setor:
- Localização externa: Área urbana ou rural

2) Identificação do Setor:

- Horário habitual de trabalho:
- A unidade tem atividade insalubre?
- A unidade dispõe para consulta no trabalho diário de manual de Biossegurança?

3) Informações gerais sobre o ambiente:

1. Construído em terreno com espaço suficiente para circulação e fluxo de veículos?
2. Área suficiente para construção do edifício e demais dependências?
3. O estabelecimento dispõe de:
 - a) câmara de espera?
 - b) equipamento ou local de lavagem?
 - c) instalação e equipamentos para tratamento e o abastecimento de água do mar?
 - d) dependência específica dotada de ar filtrado e pressão positiva?
4. Luz natural e artificial abundantes?
5. Ventilação suficiente?
6. Temperatura ambiental dentro dos parâmetros de conforto?
7. Umidade?
8. Ruído?
9. Pisos impermeabilizados?
10. Paredes e separações dos ambientes com revestimento ou impermeabilizados?
11. Janelas e portas inibem a entrada de vetores e pragas e evitam o acúmulo de sujeira?
12. Pé direito permite a instalação adequada de equipamento?
13. Forro na área de recepção, manipulação e preparo de matérias primas e produtos comestíveis?
14. Dependências e instalações para industriais de produtos comestíveis separadas por meio de paredes totais das destinadas ao preparo de produtos não comestíveis?
15. Ordenamento das dependências, instalações e equipamentos?
16. Água fria e quente em todas as dependências de manipulação e preparo de produtos?

17. Barreiras sanitárias e pias de higienização no acesso a área de produção?
18. A área industrial possui água potável e rede diferenciada para água não potável com identificação?
19. Rede de esgoto permite a higienização dos pontos de coleta de resíduos?
20. Sistema de tratamento de efluentes?
21. Vestiários, banheiros e demais dependências necessárias, em número proporcional ao quadro de funcionários?
22. Pátio, via de circulação e perímetro industrial em bom estado de conservação?
23. Dispõem de equipamentos e utensílios:
 - a) resistentes à corrosão, de fácil higienização e atóxicos ?
 - b) exclusivos para produtos não comestíveis e na cor vermelha?
24. Os instrumentos e os equipamentos têm laudo de aferição?
25. Os uniformes são higienizados na empresa?
26. Equipamentos para a produção de vapor e gelo?
27. Laboratórios para a análise microbiológica e físico-química do produto?
28. Local para higienização de recipientes usados no transporte de matérias primas e produtos?
29. Instalações equipamentos para recepção, armazenamento e expedição de resíduos não comestíveis?
30. Área sede para os profissionais do serviço de inspeção estadual?

4) No setor de produção:

1. Os trabalhadores fazem uso de EPI/EPC? Quais?
2. Quais instrumentos de trabalho são usados?
3. Quais os riscos em cada etapa?

APÊNDICE B - Informações gerais dos estudos analisados na amostra síntese, de 1995 a 2018.

(continua)

Autor e Ano de publicação	Periódico	País de estudo	Tipo de estudo	Resultados principais
PÅLSSON <i>et al.</i> , 1998	<i>Occupational Medicine</i>	Suécia	coorte histórico	As licenças médicas por diagnóstico musculoesqueléticos foi maior entre as mulheres (54%) quando comparado aos homens (46%).
SYRON <i>et al.</i> , 2017	<i>American Journal of Industrial Medicine</i>	Estados Unidos	ecológico	Cerca de 50% das reivindicações na indústria de frutos do mar foram decorrentes de lesões traumáticas.
VAN RIJN <i>et al.</i> , 2010	<i>Scandinavian Journal of Work, Environment and Health</i>	não informado	revisão sistemática	As ocupações com maior risco de Síndrome do Impacto Subacromial (SIS) foram os empregados da indústria de processamento e matadouro de peixes.
VAN RIJN <i>et al.</i> , 2009	<i>Scandinavian Journal of Work, Environment and Health</i>	não informado	revisão sistemática	Síndrome do túnel do carpo é de alta prevalência na indústria de processamento de peixe
BANG <i>et al.</i> , 2005a	<i>Journal of Occupational and Environmental Medicine</i>	Noruega	transversal	Os trabalhadores da produção de frutos do mar aumentaram significativamente o risco de sintomas nas partes inferiores do sistema respiratório.
DAHLMAN-HÖGLUND <i>et al.</i> , 2013	<i>The Annals of Occupational Hygiene</i>	não informado	transversal	Manuseio e controle da filetagem de peixe proporciona alta exposição aos trabalhadores.
BANG <i>et al.</i> , 2005b	<i>American Journal of Industrial Medicine</i>	Noruega	transversal	Trabalhadores que relataram sentir frio no ambiente ocupacional tiveram um aumento significativo da prevalência de sintomas musculares, cutâneos e respiratórios.
NORDANDER <i>et al.</i> , 1999	<i>Occupational and Environmental Medicine</i>	Suécia	transversal	Exposições física e psicossocial distintas entre homens e mulheres do setor de produção de fábrica de peixe.
ÓLAFSDÓTTIR; RAFNSSON, 1998b	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>	Islândia	transversal	Aumento da prevalência de sintomas musculoesqueléticos em mulheres após a introdução da nova linha de fluxo na produção.
THOMASSEN <i>et al.</i> , 2017	<i>International Journal of Circumpolar Health</i>	Noruega	transversal	A planta de processamento de caranguejo está associada ao aumento de sintomas respiratórios entre os trabalhadores.

APÊNDICE B - Informações gerais dos estudos analisados na amostra síntese, de 1995 a 2018.

(continuação)

Autor e Ano de publicação	Periódico	País de estudo	Tipo de estudo	Resultados principais
AASMOE <i>et al.</i> , 2008	<i>Occupational Medicine</i>	Noruega	transversal	Sintomas na região do pulso/mãos com alta prevalência entre os trabalhadores da indústria de salmão.
JEEBHAY <i>et al.</i> , 2008	<i>American Journal of Industrial Medicine</i>	África do Sul	transversal	O processamento de peixe ósseo promove uma sensibilização na saúde dos trabalhadores e desenvolvimento de asma relacionado ao trabalho.
WISZNIEWSKA <i>et al.</i> , 2013	<i>Occupational Medicine</i>	não informado	relato de caso	Primeiro caso de asma ocupacional, rinite, conjuntivite e urticária de contato por exposição à lula em um trabalhador da produção de frutos do mar.
GAUTRIN <i>et al.</i> , 2010	<i>Occupational and Environmental Medicine</i>	Canadá	transversal	Casos de asma e alergia ocupacional em trabalhadores de processamento de caranguejo da neve.
DOUGLAS <i>et al.</i> , 1995	<i>The Lancet</i>	Reino Unido	transversal e caso controle-aninhado	Aerossóis encontrados em diferentes pontos do processamento por ocorrer recirculação do ar na empresa.
LUKÁCS; SCHLIEMANN; ELSNER, 2016	<i>Contact Dermatitis</i>	Polônia	revisão sistemática	Urticária de contato entre os trabalhadores que manipularam frutos do mar.
THOMASSEN <i>et al.</i> , 2016	<i>The Annals of Occupational Hygiene</i>	Noruega	transversal	Os níveis de exposição variaram no processamento de caranguejo cru e cozido e nas diferentes plantas de processamento de caranguejo de rei.
NAG; VYAS; NAG, 2016	<i>Industrial Health</i>	Índia	transversal	As principais queixas entre os trabalhadores do processamento de pescado foram problemas respiratórios, dores nas extremidades superiores e lesões.
JEEBHAY <i>et al.</i> , 2001	<i>Occupational and Environmental Medicine</i>	não informado	revisão	A relação dose-resposta indica que o desenvolvimento de sintomas está relacionado à duração ou intensidade da exposição.
QUIRCE; BERNSTEIN, 2011	<i>Immunology and Allergy Clinics of North America</i>	não informado	revisão	Asma ocupacional devido a exposição a caranguejo, camarão, salmão e polvo.
TOMITA <i>et al.</i> , 2010	<i>Industrial Health</i>	Tailândia	transversal	Cerca de 30% dos trabalhadores apresentaram lombalgia.

APÊNDICE B - Informações gerais dos estudos analisados na amostra síntese, de 1995 a 2018.

(continuação)

Autor e Ano de publicação	Periódico	País de estudo	Tipo de estudo	Resultados principais
SOE <i>et al.</i> , 2015	<i>International Journal of Occupational Safety and Ergonomics</i>	Tailândia	transversal	Sintomas de distúrbios musculoesqueléticos relacionado ao trabalho em aproximadamente 45% dos funcionários.
ILARDI, 2012	<i>Work</i>	Chile	transversal	A variável produtividade e risco de distúrbio musculoesquelético apresentaram significância estatística entre si.
SHIRYAEVA <i>et al.</i> , 2014	<i>American Journal of Industrial Medicine</i>	não informado	transversal	A ativação do maquinário da empresa no início da semana de trabalho elevou os níveis de bioaerossóis e sintomas respiratórios entre os trabalhadores.
SHIRYAEVA <i>et al.</i> , 2010	<i>Journal of Occupational and Environmental Medicine</i>	Noruega	transversal	Sintomas respiratórios superiores e falta de ar entre os trabalhadores que processam salmão.
ORTEGA <i>et al.</i> , 2001	<i>American Journal of Industrial Medicine</i>	Estados Unidos (Alasca)	transversal	Sintomas asmáticos e bronquíticos se desenvolveram durante a temporada de processamento do caranguejo.
BØNLØKKE <i>et al.</i> , 2004	<i>International Archives of Occupational and Environmental Health</i>	não informado	transversal	Sintomas respiratórios, asma e cerca de 10% dos trabalhadores da fábrica de peixes foram diagnosticados com alergia a arenque.
ŽUŠKIN <i>et al.</i> , 2012	<i>Arhiv za Higijenu Rada i Toksikologiju</i>	Croácia	transversal	A prevalência de sintomas respiratórios crônicos em trabalhadores que realizam o processamento de peixe.
SHIRYAEVA <i>et al.</i> , 2015	<i>International Journal of Occupational and Environmental Health</i>	Noruega	transversal	Os sintomas respiratórios coriza e tosse seca apresentaram significância estatística em operárias das fábricas de salmão.
NAG <i>et al.</i> , 2012	<i>American Journal of Industrial Medicine</i>	Índia	transversal	Cerca de 70% das mulheres relataram distúrbios musculoesqueléticos.
DAHLMAN-HÖGLUND <i>et al.</i> , 2012	<i>American Journal of Industrial Medicine</i>	Suécia	caso e controle	Cerca de 50% dos trabalhadores relataram sintomas respiratórios em fábricas de salmão.
JEEBHAY; LOPATA; ROBINS, 2000	<i>Occupational Medicine</i>	África do Sul	transversal	Os sintomas cutâneos foram mais frequentes do que os sintomas asmáticos entre os trabalhadores da produção.

APÊNDICE B - Informações gerais dos estudos analisados na amostra síntese, de 1995 a 2018.

(conclusão)

Autor e Ano de publicação	Periódico	País de estudo	Tipo de estudo	Resultados principais
JEEBHAY; CARTIER, 2010	<i>Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology</i>	não informado	revisão	Atopia, tabagismo e nível de exposição são fatores de riscos significativos de sensibilização e desenvolvimento de asma ocupacional.
BARRACLOUGH <i>et al.</i> , 2006	<i>Occupational Medicine</i>	não informado	relato de caso	Relata o caso de trabalhador imunologicamente sensibilizado às vieiras com forte evidencia de um caso de asma ocupacional.
JAKOBI <i>et al.</i> , 2015	Cadernos de Saúde Pública	Brasil	ecológico	A dorsalgia é o motivo pontuado em 2008, com maior número de afastamento por acidente de trabalho.
AASMOE <i>et al.</i> , 2005	<i>Contact Dermatitis</i>	Noruega	transversal	Os sintomas de pele foram mais frequentes nas mulheres do que nos homens, por ser realizado tarefas distintas entre os trabalhadores.
BØNLØKKE <i>et al.</i> , 2012	<i>International Journal of Circumpolar Health</i>	Groenlândia	transversal	Alta taxa de sensibilização ao caranguejo da neve e camarão entre os trabalhadores.
STEINER <i>et al.</i> , 2008	<i>Occupational Medicine</i>	não informado	relato de caso	O metabissulfito de sódio deve ser considerado como uma causa de doenças ocupacionais respiratórias.
CARTIER, 2010	<i>Current Allergy and Asthma Reports</i>	não informado	revisão	A asma ocupacional induzida por exposição ao caranguejo na indústria de processamento de frutos do mar.
JEEBHAY; ROBINS; LOPATA, 2004	<i>Occupational and Environmental Medicine</i>	África do Sul	revisão	Os problemas de saúde na empresa de processamento de pescado diferem entre os homens e mulheres, pelo tipo de atividade exercida na empresa.