

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
MESTRADO ACADÊMICO EM ENGENHARIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ROBERTO SERPA SOARES**

**IMPLEMENTAÇÃO DA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA PRELIMINAR EM UM  
FRIGORÍFICO DE BOVINOS DE PEQUENO PORTE**

Porto Alegre  
2023

ROBERTO SERPA SOARES

**IMPLEMENTAÇÃO DA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA PRELIMINAR EM UM  
FRIGORÍFICO DE BOVINOS DE PEQUENO PORTE**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia, na área de concentração em Sistemas de Produção, na modalidade Acadêmica, com ênfase em Ergonomia.

Orientador: Professor Dr. Fernando Gonçalves Amaral

Porto Alegre

2023

Roberto Serpa Soares

**IMPLEMENTAÇÃO DA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA PRELIMINAR EM UM  
FRIGORÍFICO DE BOVINOS DE PEQUENO PORTE**

A presente Dissertação é apresentada para obtenção do título de Mestre em Engenharia com ênfase em Ergonomia a ser avaliada em sua forma final pela banca examinadora do curso de Mestrado em Engenharia da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

---

**Prof. Dr. Fernando Gonçalves Amaral**  
Orientador PPGE/UFGRS

---

**Prof. Dr. Michel José Anzanello**  
Coordenador PPGE/UFGRS

**Banca examinadora:**

Professor Dr. Luis Antônio dos Santos Franz (UFPEL)

Professor Dr. Paulo Antônio Barros Oliveira (UFGRS)

Professora Dra. Sabrina Letícia Couto da Silva (IFRS)

## AGRADECIMENTOS

Este tipo de trabalho tem o poder de marcar uma fase na minha humilde trajetória pessoal. Com isto é justo dedicar os meus sinceros agradecimentos às pessoas que realmente me acompanharam durante estes dois anos de mestrado:

Primeiramente agradeço a Deus por ter me concedido o dom da vida;

Ao meu professor, orientador e amigo Dr. Fernando Gonçalves Amaral por todo o tempo, pelos ensinamentos, pelas ideias e pelo aprendizado mútuo na minha formação como mestre;

Agradeço de coração a incansável mulher que mudou minha vida para melhor, Me. Livia Menezes por todo estímulo, pelo carinho, pela inspiração e que sempre soube me apoiar tão bem no cotidiano;

Aos meus amigos, Dr. Rodrigo Severo Rodembusch e Me. Marcelo Barbosa Corrêa, pelas sugestões e observações valiosas ao longo de todo o estudo, pelo auxílio na construção e realização deste trabalho;

Agradeço também, a todas as pessoas que fizeram parte desta caminhada, em especial minha família. Meu admirável pai João, minha adorável mãe Luciana e meu querido irmão Vitor, que de alguma forma cooperaram e contribuíram para o meu crescimento e amadurecimento pessoal.

O mais importante é que, sem a participação de todas as pessoas aqui citadas, o presente trabalho não teria o mérito e significado que tem hoje na minha vida. Assim, finalizo, dedicando este trabalho a minha amável filha Stella.

## RESUMO

Existem diversas abordagens e metodologias de análise ergonômica e inúmeras ferramentas para se analisar os fatores de risco em que trabalhadores podem estar expostos. Uma delas é a Ergonomia Participativa, que consiste em integrar os trabalhadores na análise dos problemas e na definição das ações para otimizar sua situação de trabalho. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar a situação ergonômica no setor de abate de um frigorífico bovino de pequeno porte e, propor melhorias nas condições de trabalho a partir de um enfoque macroergonômico e participativo, por meio de uma Avaliação Ergonômica Preliminar (AEP), conforme exigido pela nova Norma Regulamentadora 17 (NR-17), um levantamento preliminar de perigos. Para esta avaliação, foram analisadas as condições de trabalho do setor com base na estratégia SOBANE de Gestão de Riscos e das 18 rubricas da metodologia DePaRis. De forma participativa, foram realizadas entrevistas com 40 trabalhadores no setor de abate, no qual o guia DePaRis serviu de base para levantamento e identificação das oportunidades de melhorias. Outrossim, a ferramenta da gestão da qualidade 5W2H tornou-se importante para auxiliar no planejamento das ações corretivas sobre os problemas evidenciados no estudo. Complementando o plano de ação, a Matriz GUT priorizou as correções mais significativas, conforme gravidade e urgência para tratamento. Então, como ferramenta ergonômica, o protocolo REBA, de avaliação postural, serviu para avaliar posturas desfavoráveis do ponto de vista ergonômico nos postos de trabalho do setor. Após a conclusão do estudo, foi possível elencar diversos aspectos como problemas ambientais, organização do trabalho, entre outros para serem organizados de forma rápida e impactante, em sua maioria com baixos custos de implantação.

**Palavras-chave:** Fatores Humanos. Avaliação Ergonômica Preliminar. DePaRis. Abatedouro. Bovinos.

## ABSTRACT

Numerous approaches and methodologies exist for conducting ergonomic analysis, along with various tools to assess the risk factors that workers may face. Among these approaches is Participatory Ergonomics, which involves integrating workers into problem analysis and identifying actions to optimize their work conditions. Accordingly, this study aims to examine the ergonomic conditions in the slaughtering sector of a small beef slaughterhouse. The methodology was based on a macroergonomic and participatory approach concerning the working conditions, Preliminary Ergonomic Assessment (AEP) following the new Regulatory Standard 17 (NR-17), which mandates a preliminary survey of hazards. For this assessment, the working conditions were analyzed based on the SOBANE Risk Management strategy and the 18 items of the DePaRis methodology. Then, in a participatory way, there were interviews with 40 workers, in which the DePaRis guide served as a basis for surveying and identifying opportunities for improvement. Still, the 5W2H quality management tool has become necessary for planning corrective actions on the problems highlighted in the study. Complementing the action plan, the GUT Matrix prioritized the most significant corrections according to severity and urgency for treatment. As an ergonomic tool, the REBA posture assessment protocol assessed unfavorable postures from an ergonomic point of view in the sector's workstations. In the end, the study was completed, listing several aspects, such as environmental problems and work organization, to be worked on quickly and impactfully, mostly with low implementation costs.

**Keywords:** Human Factors. Preliminary Ergonomic Assessment. DePaRis. Slaughterhouse. Cattle.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resumo geral da estratégia SOBANE .....	38
Figura 2 - Rubrica para o pré-diagnóstico DePaRis .....	40
Figura 3 - Fluxograma das etapas do processo de frigoríficos com animal já abatido.....	45
Figura 4 - Etapas abordadas ao longo da construção do estudo .....	47
Figura 5 - Fluxograma detalhado do processo produtivo de abate da empresa estudada.....	62
Figura 6 - Matriz GUT, para a priorização dos processos.....	70
Figura 7 - Avaliação postural, utilizando protocolo REBA .....	75

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Evolução das exportações de carne bovina, na última década.....	44
Gráfico 2 - Representação gráfica do plano de ação de melhorias.....	70

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Recomendações ergonômicas para realização das atividades de trabalho .....	20
Quadro 2 - Atividades com gasto energético acima de 250W .....	21
Quadro 3 - Tipos de posturas e suas possíveis consequências .....	22
Quadro 4 - Nível de exposição diária em relação ao nível de ruídos .....	30
Quadro 5 - Índices de iluminância por grupo de tarefas visuais .....	31
Quadro 6 - Características dos níveis da estratégia SOBANE .....	39
Quadro 7 - Resultados do Método REBA .....	41
Quadro 8 - Questionário aplicado aos trabalhadores.....	49
Quadro 9 - Rubricas abordadas ao longo da entrevista .....	51
Quadro 10 - Perfil dos Trabalhadores .....	63
Quadro 11 - Síntese de avaliação em relação ao DePaRis .....	65
Quadro 12 - Aspectos coletados por meio da metodologia DePaRis .....	65
Quadro 13 - 5W2H, Plano de ações .....	67
Quadro 14 - Análise dos postos de trabalho desfavoráveis no frigorífico .....	71
Quadro 15 - Aplicação do protocolo REBA ao restante do setor de abate .....	76

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABERGO	Associação Brasileira de Ergonomia
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
ACGIH	Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais
AEP	Avaliação Ergonômica Preliminar
AET	Análise Ergonômica do Trabalho
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
CNPC	Conselho Nacional da Pecuária de Corte
CNTT	Comissão Nacional Tripartite Temática
DEPARIS	<i>Dépistage Participatif des Risques</i>
DOU	Diário Oficial da União
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GRO	Gerenciamento de Riscos Ocupacionais
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência
IEA	<i>International Ergonomics Association</i>
MPS	Ministério da Previdência Social
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira
NERSAT	Núcleo de Ergonomia, Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
SESEPRT	Secretaria Especial de Previdência e Trabalho
SESMT	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
SIT	Secretaria de Inspeção do Trabalho
SOBANE	<i>Screening, Observation, Analysis, Expertise</i>
SSO	Segurança e Saúde Ocupacional
SST	Segurança e Saúde no Trabalho
W	Watt

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
1.1	TEMA E OBJETIVOS .....	15
1.2	JUSTIFICATIVA .....	16
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	17
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
2.1	ERGONOMIA .....	18
2.2	ERGONOMIA NA INDÚSTRIA FRIGORÍFICA .....	19
2.3	BIOMECÂNICA, FISIOLOGIA E ANTROPOMETRIA .....	20
2.4	NORMAS REGULAMENTADORAS .....	23
2.5	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL EM FRIGORÍFICOS .....	25
2.5.1	Norma Regulamentadora 1 - NR-1 .....	25
2.5.2	Norma Regulamentadora 17 - NR-17 .....	26
2.5.3	Norma Regulamentadora 36 - NR-36 .....	27
2.6	FATORES FÍSICOS AMBIENTAIS PRESENTES EM FRIGORÍFICOS .....	28
2.6.1	Ruído .....	29
2.6.2	Temperatura .....	30
2.6.3	Iluminação .....	31
2.7	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	32
2.8	ANÁLISE DA DEMANDA E DO AMBIENTE DE TRABALHO EM ERGONOMIA .....	32
2.9	AVALIAÇÃO ERGONÔMICA PRELIMINAR (AEP) – NR-17 .....	33
2.10	ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO .....	34
2.11	FATORES DE RISCO OCUPACIONAIS .....	34
2.12	GERENCIAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS E PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS .....	35
2.13	TRATAMENTO E GESTÃO DE RISCOS .....	36
2.14	MÉTODOS E FERRAMENTAS ERGONÔMICAS .....	37
2.15	FERRAMENTAS DA QUALIDADE E DE GESTÃO .....	42
2.15.1	Ferramenta 5W2H .....	42
2.15.2	Matriz GUT .....	43
2.16	PERFIL DO SETOR FRIGORÍFICO DE ABATE BOVINO .....	44
2.17	CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO REFERENCIAL TEÓRICO .....	45
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	47
3.1	ETAPA 1 - AVALIAÇÃO INICIAL E COLETA DE DADOS .....	48

3.1.1	Característica dos trabalhadores .....	48
3.1.2	Levantamento preliminar de perigos .....	50
3.2	ETAPA 2 - ANÁLISE PARTICIPATIVA .....	50
3.2.1	Estratégia SOBANE e Método DePaRis .....	50
3.3	ETAPA – 3 PROPOSTA DE TRATAMENTO E GESTÃO DE RISCOS .....	52
3.3.1	Ferramenta 5W2H.....	53
3.3.2	Matriz GUT.....	53
3.3.3	Aplicação do Método <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA).....	54
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>55</b>
4.1	ETAPA 1 - AVALIAÇÃO E COLETA DE DADOS .....	55
4.1.1	Apresentação da Unidade Estudada .....	55
4.1.2	Organização da Empresa .....	56
4.1.3	Apresentação detalhada do Processo Produtivo .....	57
4.1.4	Característica dos Trabalhadores .....	63
4.2	ETAPA 2 - ANÁLISE PARTICIPATIVA .....	64
4.2.1	Aplicação do método DePaRis .....	64
4.3	ETAPA 3 - PROPOSTA PARA TRATAMENTO E GESTÃO DE RISCOS ...	67
4.3.1	Plano de ações.....	67
4.3.2	Observação e análise ergonômica físico-postural complementar.....	71
4.3.3	Considerações a respeito da sistemática apresentada .....	76
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>79</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>81</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2022, foram abatidos 29,80 milhões de bovinos em frigoríficos brasileiros. Já os dados apresentados pela Associação Brasileira dos Exportadores de Carnes (ABIEC, 2017) afirmam que, atualmente, existem muitos frigoríficos instalados no Brasil e, segundo a entidade, as exportações da indústria brasileira de carnes e processamento aumentaram na última década, tornando o Brasil o maior exportador de carne bovina do mundo. De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2020), o Brasil é destaque internacionalmente por seus grandes volumes de produção e de exportação de carnes, bem como internamente por empregar milhões de pessoas. Ainda segundo a ABIEC, devido ao crescimento do setor, empresas do mesmo ramo tendem a ser cada vez mais competitivas. Tal feito pode exigir dos trabalhadores maiores esforços e jornadas exaustivas, acarretando o desenvolvimento de doenças associadas ao trabalho (RUSCHEL; MOREIRA, 2014).

Assim, no Brasil, a atenção à segurança e à saúde no trabalho do setor frigorífico se torna motivo de preocupação, pois no ramo frigorífico verifica-se que 80% das atividades e tarefas laborais são realizadas manualmente e na posição em pé (FERNANDES, 2012). Geralmente, as operações de abate ocorrem de forma sequencial e a cadência das operações não é determinada pelo indivíduo, mas dimensionada pelo número de animais que devem ser abatidos por período de tempo (SOUZA *et al.*, 2017). Associada a essas condições, existe também a utilização de ferramentas cortantes manipuladas em movimentos firmes e repetitivos de forma brusca (ZAMBERLAN *et al.*, 2014).

Os abatedouros são locais úmidos, com níveis de ruído excessivos e associados a baixas temperaturas. Além disso, dados do relatório previdenciário brasileiro de 2019 mostram que o setor de abate e processamento ocupa o quinto lugar em números absolutos de acidentes de trabalho e o segundo em doenças (BRASIL, 2019). Neste sentido, em busca de um ambiente de trabalho seguro e adequado, as empresas frigoríficas estão cada vez mais voltadas a analisar e a melhorar os fatores ergonômicos, tais como: o ambiente de trabalho, a jornada de trabalho, os postos de trabalho, influenciando, assim, na melhoria de tarefas da organização e no bem-estar dos trabalhadores (TAKEDA, 2010). Logo, estudar e avaliar estas condições sob a ótica ergonômica mostra-se fundamental para a segurança e para a saúde no trabalho do trabalhador do ramo frigorífico.

De acordo com o Ministério da Previdência Social (MPS), no ano de 2020 foram registrados 456 mil acidentes e doenças do trabalho entre os trabalhadores assegurados pela

Previdência Social. Tais eventos provocam um impacto, social e econômico, considerável para a saúde pública no Brasil. Ainda conforme os dados do MPS, no Brasil, entre os anos 2016 e 2020, foram identificados muitos casos de acidentes e de doenças ocupacionais, sendo registrados, somente no setor frigorífico, 85 mil acidentes e adoecimentos e 64 óbitos.

Os dados acima ilustrados indicam que as atividades no setor de frigoríficos são caracterizadas por um trabalho exaustivo e perigoso (DEFANI, 2007), pois exigem dos trabalhadores posturas inadequadas, esforços repetitivos, ritmo intenso de trabalho, níveis de temperatura e ruído inadequados, além da frequente manipulação de objetos cortantes. É comum observar trabalhadores de frigoríficos cumprindo tarefas repetitivas e difíceis, cujos riscos são, muitas vezes, caracterizados como multifatoriais (TAPPIN *et al.*, 2006). Com isso, estão relacionados o desconforto e a dor nos punhos e nas mãos, os mais prevalentes entre os cortadores de carne (MANSI *et al.*, 2019), tendo direta associação com o absenteísmo prolongado do trabalho (BARR *et al.*, 2004).

Além disso, Cardoso (2017), analisando os ambientes de trabalho dos frigoríficos, os classificou como desfavoráveis, sobretudo devido aos altos índices de umidade, a presença de baixas temperaturas, a exigência de intenso esforço muscular, a repetitividade de movimentos, bem como os mobiliários e postos de trabalho inadequados. Também há a presença de amônia que, em alguns casos, pode ser passível de vazamentos, apresentando riscos ainda maiores aos trabalhadores.

O acondicionamento dos produtos em câmaras frias torna-se necessário para o manejo de produtos perecíveis, com temperaturas abaixo de 5°C, expondo os trabalhadores a condições insalubres. Segundo a Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais (ACGIH, 2009), a exposição contínua a baixas temperaturas pode causar, no trabalhador, além de tremores e desconforto nas extremidades do corpo, a redução de sua capacidade cognitiva, bem como a redução do tempo de resposta na tomada de decisões.

Assim sendo, torna-se necessário analisar, do ponto de vista ergonômico, os fatores de riscos que as atividades oferecem aos trabalhadores na busca de possíveis implementações de melhorias no ambiente laboral (TAKEDA, 2010), objetivando aprimorar a qualidade de vida dos mesmos (BARROS *et al.*, 2009). De acordo com Bernardo *et al.* (2012), a aplicabilidade dos conceitos ergonômicos, além de auxiliar no conforto e no bem-estar durante o exercício de diversas funções, proporciona maior produtividade, com queda nos índices de doenças ocupacionais e, até mesmo, na redução de ações trabalhistas. Neste contexto, as empresas necessitam aumentar a segurança de seus trabalhadores, diminuindo, desta forma, seus custos adicionais trabalhistas e previdenciários provenientes de acidentes laborais, bem como os

afastamentos devido as doenças ocupacionais e aos riscos ambientais. Dessa forma, a análise ergonômica pode ser utilizada como ferramenta para auxiliar na busca por melhores condições para a execução das funções do trabalhador com saúde, segurança e qualidade.

De acordo com a NR-17 (Norma Regulamentadora de Ergonomia), é preconizada a Análise Ergonômica Preliminar (AEP), sendo que esta deve ser realizada, desde o início das avaliações, com a participação dos trabalhadores. Trata-se de um avanço importante na consideração da opinião dos trabalhadores para estudos de ergonomia, já que possibilita um maior entendimento das situações que envolvem o trabalho e os fatores de risco percebidos, bem como possibilita indicar melhorias já nas primeiras fases de uma Intervenção Ergonômica, antes de realizar uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Além disso, estas avaliações iniciais permitem a incorporação de fatores de risco relacionados com problemas ergonômicos nas matrizes de risco a serem definidas para o Programa de Gestão de Riscos (PGR), preconizado pela Norma Regulamentadora 1 (NR-1).

Diante disso, a presente pesquisa objetiva desenvolver uma Avaliação Ergonômica Preliminar (AEP) voltada ao setor frigorífico de bovinos, de maneira a analisar e propor melhorias nas condições de trabalho a partir de um enfoque macroergonômico e participativo. Desta forma, demanda propor melhorias nas condições laborais, desde o início dos estudos, buscando minimizar os fatores desfavoráveis do ponto de vista ergonômico presentes na execução das tarefas rotineiras no local estudado. As reflexões realizadas ao longo do estudo estão fundamentadas na literatura e repensam as estruturas organizacionais e o ambiente de trabalho dos abatedouros bovinos, enfatizando a sua relação com a segurança e a saúde do trabalho, com destaque para a ergonomia.

## 1.1 TEMA E OBJETIVOS

Este estudo consiste em uma investigação ergonômica sobre segurança e saúde do trabalhador no contexto industrial de abate bovino. Desse modo, o estudo faz uso do pré-diagnóstico das condições ergonômicas de trabalho, contando com uma Avaliação Ergonômica Preliminar (AEP), analisando as condições de trabalho do setor por meio da estratégia SOBANE (em inglês, *Screening, Observation, Analysis, Expertise*) de gestão de riscos. Esta estratégia se utiliza do método DePaRis (*Dépistage Participatif des Risques*) para identificação e análise de riscos no ambiente de trabalho estudado na etapa denominada de *Screening*. O método DePaRis permite propor soluções iniciais para eliminar ou mitigar os impactos desses fatores de risco. Para tal feito, os trabalhadores foram envolvidos de forma participativa ao

longo de todo o processo de avaliação ergonômica, tornando-os sujeitos ativos na pesquisa.

O objetivo geral desta dissertação foi propor uma abordagem ergonômica participativa, para facilitar a realização da Análise Ergonômica Preliminar (AEP), afim de promover melhorias na organização do trabalho de um abatedouro bovino. Neste âmbito, a proposta do estudo considera os seguintes objetivos específicos: a) realizar um levantamento de indicadores iniciais, com base nas Normas Regulamentadoras 1 e 17, visando identificar demandas ergonômicas importantes no processo produtivo no setor frigorífico, bem como para identificar fatores de risco a serem incorporados em uma matriz de risco alinhada ao PGR da NR-1; b) evidenciar os principais postos de trabalho relacionados com os problemas relatados no item a; c) sistematizar a proposição de soluções para eliminar ou mitigar os impactos destes fatores de risco através de ações corretivas, visando promover a saúde e o bem-estar dos trabalhadores no setor foco deste estudo; d) desenvolver uma reflexão crítica quanto aos resultados alcançados.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

As atividades em abatedouros bovinos, de modo geral, são caracterizadas por exigir um alto índice de ações com operações manuais. Dentre elas, estão as ações com máquinas e dispositivos ligados a fatores de risco relacionados a acidentes de trabalho, exigindo atenção operacional e habilidade manual, constituindo-se, assim, em um ambiente de trabalho (sistema) complexo. Tudo isto associado a um ambiente caracterizado por baixas temperaturas e estresse, sobretudo por lidar com a morte dos animais.

A prática justificável do tema está ligada à escassez de pesquisas sobre abatedouros de bovinos no Brasil, uma vez que os estudos de frigoríficos abrangem, em sua maior parte, abatedouros de aves e suínos.

Ainda, a importância da presente pesquisa se justifica pela alta prevalência de doenças ocupacionais e de acidentes no setor de frigoríficos, mostrando a necessidade de intervenções que visem proporcionar melhores condições de saúde e de segurança aos trabalhadores. Com isso, acredita-se que uma nova abordagem de gestão ergonômica e organizacional de trabalho possa ser implementada, sem comprometer as metas de produção e entregando resultados ergonômicos positivos à empresa.

Ademais, o desenvolvimento deste trabalho tem por natureza e pode ser caracterizado como uma pesquisa aplicada, pois pretende gerar uma sistemática de AEP capaz de propor soluções para melhorar o processo produtivo do ponto de vista ergonômico, visando a redução de doenças ocupacionais e a diminuição de riscos e acidentes de trabalho.

### 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente estudo está organizado em cinco capítulos. O primeiro capítulo, acima exposto, reforça a importância do tema escolhido por meio da introdução, também apresentando os objetivos do estudo, a justificativa e a estrutura do trabalho. O segundo capítulo apresenta uma revisão bibliográfica sobre os tópicos mais relevantes desta dissertação, abordando a ergonomia aplicada ao estudo na indústria frigorífica. Além disso, aborda-se, também, nessa revisão, a caracterização geral do trabalho, a abrangência das condições de trabalho, o processamento no setor frigorífico, bem como questões organizacionais com aspectos voltados ao abate.

O terceiro capítulo versa sobre o desenvolvimento e a construção técnica do estudo, no qual se discute a estratégia SOBANE, o método participativo DePaRis e a AEP de modo geral. Discute-se, também, as ferramentas utilizadas para contribuição e para análise do trabalho, dando segmento ao próximo capítulo. Já no quarto capítulo, aborda-se a coleta e o tratamento dos dados, também sendo apresentados os resultados da pesquisa realizada, descrevendo a análise do trabalho como um todo, o qual foi realizado a partir de um estudo de caso no setor frigorífico.

Por fim, o quinto capítulo aponta as conclusões oriundas da pesquisa, obtidas a partir do trabalho desenvolvido, as quais estão relacionadas aos objetivos propostos. Neste capítulo, também constam sugestões para trabalhos futuros que possam dar continuidade ao estudo. Fechando esta dissertação, estão as referências bibliográficas utilizadas ao longo do trabalho, disponibilizando, assim, maiores informações sobre as literaturas citadas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial bibliográfico tem enfoque voltado à introdução do estudo de saúde e de segurança do trabalho no setor de frigoríficos, englobando os mais relevantes assuntos voltados ao contexto do setor, com o objetivo de compreender os impactos e os efeitos sobre a saúde e a segurança do trabalho.

### 2.2 ERGONOMIA

A palavra ergonomia é composta pelas palavras gregas *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras). A ergonomia se resume na ciência aplicada a sistemas e a tarefas que tem como objetivo transformar o trabalho de forma a adaptá-lo às características e à variabilidade do homem e do processo produtivo. O termo ergonomia foi adotado pela primeira vez em 1857, pelo cientista polonês Wojciech Jastrzebowski. Contudo, a ergonomia teve seu maior desenvolvimento durante a segunda Guerra Mundial, onde médicos e engenheiros trabalharam juntos para solucionar problemas causados pela operação de equipamentos militares complexos. Tal esforço foi entregue com ótimos resultados, sendo aproveitado pela indústria no pós-guerra. Anos depois, em 1961, foi fundada a *International Ergonomics Association* (IEA), sendo a primeira sociedade de pesquisa em ergonomia. Segundo a IEA (2020), a ergonomia, ou fatores humanos, é uma disciplina científica que estuda as interações dos homens com outros elementos do sistema, fazendo aplicações da teoria, princípios e métodos de projeto, com o objetivo de melhorar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema.

Assim sendo, diferentes autores afirmam que a ergonomia é a ciência que busca estabelecer uma relação entre ambiente de trabalho, homem e máquina, proporcionando ao trabalhador, em seu local de trabalho, segurança, saúde, conforto e, ao mesmo tempo, eficiência na realização das tarefas (PEREIRA; VIEIRA, 2015). Transformar o trabalho é a primeira finalidade da ação ergonômica. Esse tipo de contribuição se dá na concepção de situações que não alterem a saúde dos trabalhadores, auxiliando com que estes possam exercer suas competências, valorizando suas capacidades, alcançando, assim, os objetivos determinados pela empresa (GUÉRIN *et al.*, 2001).

A ergonomia tem como objetivo prático adaptar os postos de trabalho, as máquinas, os horários e os instrumentos às exigências do homem. Autores consideram a ergonomia participativa como uma intervenção de baixo custo e altamente relevante para o ambiente de trabalho. Nesse cenário, estudos de Tompa *et al.* (2013) apresentam a intervenção ergonômica

como uma mudança de melhor custo-benefício, tanto no setor financeiro, como na saúde e na segurança dos trabalhadores. Dul e Weerdmeester (2012) afirmam que a ergonomia estuda diferentes aspectos, tendo como base conhecimentos de diversas áreas científicas, sendo elas: biomecânica, fisiologia, antropometria, fatores ambientais, entre outros. Desenvolvendo, assim, métodos e técnicas para aplicar melhorias voltadas ao trabalho e à vida cotidiana dos trabalhadores (DUL; WEERDMEESTER, 2012).

## 2.2 ERGONOMIA NA INDÚSTRIA FRIGORÍFICA

É característica da indústria frigorífica a ocorrência de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, tornando-se um setor que preocupa bastante quando o assunto é segurança do trabalho (SEPRT 12ª REGIÃO, 2012). Alguns dos principais riscos associados especificamente à ergonomia em frigoríficos estão relacionados a posição de trabalho, realizado na maioria das vezes em pé, a repetitividade e o transporte manual de cargas.

Conforme afirmam estudos de Couto (2012), qualquer postura assumida pelo corpo para exercer determinado trabalho tem algum inconveniente para a saúde. No caso das atividades em frigoríficos, em geral, são exigidos movimentos mais amplos dos braços e a postura de pé é normalmente mantida. Sendo assim, toda vez que a atividade laborativa exigir essa postura, deve-se pensar na alternância com a posição sentada ou, então, em pausa compensatória, cumprida na posição sentada. Porém, é observado que, em frigoríficos, funcionários passam sua jornada de trabalho em pé, sem adequação de pausas para descanso, com o intuito de não comprometer a produção.

Outra característica do trabalho em frigoríficos é a elevada carga de movimentos repetitivos. Especialistas em saúde do trabalho afirmam que as lesões por esforços repetitivos têm sido consideradas como um dos fatores facilitadores e agravantes, assim como a exposição a baixas temperaturas, outro aspecto da indústria frigorífica. (CAUSA OPERÁRIA, 2012). Em complemento, ressalta-se que “dos 750 mil funcionários nas empresas frigoríficas do Brasil, cerca de 150 mil sofrem algum distúrbio osteomuscular, como lesões por esforço repetitivo (LER), e já recorreram ao auxílio-doença” (SEPRT 12ª REGIÃO, 2012, n.p).

Em frigoríficos voltados para o abate de gado, observa-se rotineiramente o transporte manual de peso, principalmente nos setores de expedição e de recebimento, nos quais os funcionários realizam o carregamento das peças e das carcaças em caminhões refrigerados. O risco de lesões aumenta se as cargas forem muito pesadas (vinte e três quilogramas, nas melhores das condições) e se forem difíceis de agarrar e/ou difíceis de alcançar (FACTS, 2007).

### 2.3 BIOMECÂNICA, FISIOLOGIA E ANTROPOMETRIA

Dul e Weerdmeester (2004) descrevem que diversos princípios importantes da ergonomia derivam de outras áreas do conhecimento, tais como a biomecânica, a fisiologia e a antropometria. A biomecânica, para Iida (2005), é a aplicação das leis físicas da mecânica ao corpo humano. Assim, pode-se estimar as tensões que ocorrem nos músculos e nas articulações durante uma postura ou um movimento.

No geral, em frigoríficos, os postos de trabalho exigem diferentes posturas dos trabalhadores, movimentos repetitivos e, também, a elevação de pesos, o que pode trazer prejuízos à saúde, devido ao desgaste ocorrido por posturas e por movimentos inadequados no decorrer do turno de trabalho. Dul e Weerdmeester (2004) acrescentam que os princípios mais importantes da biomecânica para a ergonomia podem ser utilizados para prevenir possíveis dores e proporcionar o bem-estar dos trabalhadores, como descrito no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1 - Recomendações ergonômicas para realização das atividades de trabalho

<b>Recomendação</b>	<b>Ergonomia</b>
Manter articulações em posições neutras	Nesta posição, os músculos são menos tensionados, e capazes de executar força máxima
Manusear cargas próximas ao corpo	Minimiza as tensões sobre as articulações
Evitar inclinações do tronco	Causam tensões nas vértebras
Evitar inclinar a cabeça	Os músculos do pescoço são tencionados, provocando dores na nuca e nos ombros
Evitar torções do tronco	Causam tensões indesejáveis nas vértebras
Evitar movimentos bruscos que produzem picos de tensão	Evitar picos de tensão de curta duração. Levantamentos devem ser executados após aquecimento e de forma gradual
Alternar as posturas e movimentos	Evitar fadiga muscular por meio de posturas ou ciclos repetitivos por longos períodos
Restringir o tempo de esforço muscular contínuo	Evitar postura prolongada
Prevenir exaustões musculares	O tempo da recuperação da exaustão muscular é longo, aumentando a cada novo ciclo de exaustão
Realizar pausas e frequentes	Implementar pausas distribuídas ao longo da jornada de trabalho

Fonte: Adaptado de Dul e Weerdmeester (2012).

Já a fisiologia pode estimar a demanda energética dos movimentos que, além de produzirem tensões mecânicas nos músculos e nas articulações, apresenta um gasto energético que exige muito dos músculos, do coração e dos pulmões. A fadiga pode ocorrer com o esforço muscular contínuo e localizado e também com o esforço físico realizado durante longos períodos. Neste caso o fator limitante é a energia que o coração e os pulmões podem fornecer aos músculos para manter uma postura ou realizar movimentos (DUL; WEERDMEESTER, 2004). A maior parte da população pode realizar tarefas por um extenso período, sem ter fadiga pelo gasto energético, desde que não exceda 250 W, sendo que 80W refere-se ao metabolismo basal. Até o limite mencionado, não é necessário pausas ou rodízios de atividades para o restabelecimento do organismo, mas, quando for acima dos dados apresentados, torna-se imprescindível as pausas periódicas (DUL; WEERDMEESTER, 2012). O Quadro 2 abaixo traz alguns exemplos de atividade que demandam gastos energéticos acima de 250W.

Quadro 2 - Atividades com gasto energético acima de 250W

<b>Atividade</b>	<b>Gasto energético (W)</b>
Andar a 4 km/h com peso de 30 kg.	370
Levantar peso de 1kg 1 vez/seg.	600
Correr a 10 km/h.	670
Pedalar a 20 km/h.	670
Subir escada de 30 degraus, 1 km/h.	960

Fonte: Adaptado de Dul e Weerdmeester (2012).

Ainda, a Norma Regulamentadora 15 (NR-15) - Legislação Brasileira de Atividades e Operações Insalubres – (BRASIL, 2021), estabelece valores tabelados máximos de temperatura para cada atividade, levando em consideração fatores como a umidade do ar e a atividade desenvolvida pelo trabalhador, a fim de evitar danos à saúde do mesmo. Segundo Takeda (2010), a exposição prolongada ao calor pode causar desidratação e fadiga, enquanto a exposição prolongada ao frio pode causar hipotermia e demais problemas relacionados a este tipo de ambiente desfavorável.

Já a antropometria, segundo Panero (2008), é definida como o estudo das características, dimensões e proporções do corpo de cada pessoa. Um dos princípios importantes na aplicação da ergonomia recomenda que equipamentos e tarefas devem ser projetados para o uso coletivo, atendendo 95% da população. Desta forma, os projetos dos postos de trabalho devem levar em consideração que existem diferenças individuais entre trabalhadores, recomendando o uso de

tabelas antropométricas que apresentam as dimensões do corpo, dos pesos e dos alcances dos movimentos durante a realização da tarefa (DUL; WEERDMEESTER, 2004). Conforme salienta Iida (2005), frequentemente os trabalhadores adotam posturas desfavoráveis devido à inadequação no projeto de máquinas, equipamentos e estações de trabalho, além das exigências das atividades desempenhadas. Adicionalmente, Panero (2008) destaca que a identificação e a análise minuciosa dessas posturas podem ser realizadas por meio de uma simples observação visual. No entanto, em algumas situações, torna-se necessária a utilização de técnicas especializadas para o registro e para a análise dessas posturas.

Sendo assim, se o trabalho é estático ou dinâmico, deve-se observar, para realização das tarefas no decorrer da jornada de trabalho, as posições e as posturas adotadas ao longo do turno, sobretudo com a finalidade de evitar posturas incorretas que ocorram excessivamente, bem como problemas decorrentes da falta de atenção às posturas corporais. O Quadro 3 relaciona as posturas dos trabalhadores e o ambiente de trabalho com as localizações das dores no corpo. Essas dores resultam de posturas desfavoráveis durante o desempenho das funções ou de um ambiente de trabalho mal planejado para execução das atividades pelos trabalhadores (IIDA, 2005).

Quadro 3 - Tipos de posturas e suas possíveis consequências

Posturas desfavoráveis	Riscos de dores
Em pé (estático)	Pés e pernas (varizes)
Sentado, sem encosto para as costas	Musculatura extensora do dorso
Assento muito alto	Inferior das pernas, joelhos e pés
Assento muito baixo	Pescoço e dorso
Braços estendidos	Ombros e braços
Pega inadequada em ferramenta	Antebraço
Punho em posição não-neurais	Dores no punho
Rotações do corpo	Coluna vertebral
Postura de tronco inclinado, sentado ou de pé	Região lombar
Ângulo inadequado assento/encosto	Músculos dorsais
Superfície de trabalho muito alta ou baixa	Coluna vertebral e cintura escapular

Fonte: Adaptado de Iida (2005).

A partir do exposto, conclui-se que a biomecânica é responsável pelo estudo das posturas e dos movimentos realizados pelo ser humano em uma determinada função entre o

homem e o trabalho. Já a fisiologia estima o gasto energético de órgãos, tais como o coração e os pulmões, durante a realização de uma determinada atividade. Por outro lado, a antropometria é o estudo de medidas do corpo humano para posterior adaptação dos postos de trabalho a estas medidas (IIDA, 2005). Existe uma inter-relação entre biomecânica, fisiologia e antropometria, e todos os fatores devem ser levados em consideração quando se projeta um posto de trabalho. Isso porque deve-se adaptar o local de trabalho ao trabalhador que irá executar a tarefa (DUL; WEERDMEESTER, 2004).

Dente os estudos que abordam aspectos relacionados a longa duração do trabalho sem a formalização de pausas, pode-se citar o trabalho de Dianat *et al.* (2015), o qual aponta para a existência de uma relação direta entre os riscos e as queixas ocupacionais deste tipo de atividade, trazendo luz à importância de ajustar as pausas, além da atenção à jornada de trabalho prolongada. Chakrabarty *et al.* (2016) complementam salientando que maiores frequências de pausas psicofisiológicas ajudam a reduzir significativamente a gravidade dos desconfortos dos operadores. Ainda, Mahdavi *et al.* (2018) afirmam que o ciclo da tarefa tem impactos significativos com a fadiga muscular. Frente a isso, de acordo com os autores, é recomendada a introdução de pausas e/ou rodízios de função por outras atividades que não exijam esforços dos mesmos membros. Já Comper *et al.* (2014) apresentam o rodízio de função como uma possível solução para tarefas repetitivas, afirmando que a rotação de cargos auxilia na redução de custos e na prevenção da saúde do trabalhador.

## 2.4 NORMAS REGULAMENTADORAS

No Brasil, as Normas Regulamentadoras, também conhecidas como NR, publicadas pelo Ministério do Trabalho por meio da Portaria n° 3.214 de 8 de junho de 1978, regulamentam e fornecem orientações sobre procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e à medicina do trabalho, estabelecendo os requisitos técnicos e legais sobre os aspectos mínimos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO).

Tais normas regulamentadoras, atualmente constituídas de 38 normas distintas, são citadas no Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). São de observância obrigatória por todas as empresas brasileiras regidas pela CLT, sendo periodicamente revisadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Segundo o Ministério do Trabalho, as NRs são elaboradas e modificadas por comissões tripartites específicas compostas por representantes do governo, empregadores e empregados (BRASIL, 2018). Abaixo estão listadas as 38 NRs constituídas conforme o Ministério do Trabalho e Emprego:

- NR-1 - Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais;
- NR-2 - Inspeção Prévia (Revogada);
- NR-3 - Embargo ou Interdição;
- NR-4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;
- NR-5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio;
- NR-6 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI;
- NR-7 - Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional;
- NR-8 - Edificações;
- NR-9 - Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos;
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR-11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
- NR-12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- NR-13 - Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações;
- NR-14 - Fornos;
- NR-15 - Atividades e Operações Insalubres;
- NR-16 - Atividades e Operações Perigosas;
- NR-17 - Ergonomia;
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR-19 - Explosivos;
- NR-20 - SST com Inflamáveis e Combustíveis;
- NR-21 - Trabalho a Céu Aberto;
- NR-22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração;
- NR-23 - Proteção Contra Incêndios;
- NR-24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- NR-25 - Resíduos Industriais;
- NR-26 - Sinalização de Segurança;
- NR-27 - Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho (Revogada);
- NR-28 - Fiscalização e Penalidades;
- NR-29 - NR SST Portuário;
- NR-30 - NR SST Aquaviário;
- NR-31 - NR SST na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura;

- NR-32 - SST em Estabelecimentos de Saúde;
- NR-33 - SST em Espaços Confinados;
- NR-34 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval;
- NR-35 - Trabalho em Altura;
- NR-36 - SST em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados;
- NR-37 - Segurança e Saúde em Plataformas de Petróleo e
- NR-38 - Segurança e Saúde no Trabalho nas Atividades de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

## 2.5 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL EM FRIGORÍFICOS

Todas as NRs são passíveis de aplicação em frigoríficos, mas cabe salientar que no presente estudo são utilizadas, para pesquisa e embasamento técnico e teórico, as Normas Regulamentadoras 1, 17 e 36. O trabalho em frigoríficos está sujeito ao controle dos riscos ocupacionais de segurança e saúde fundamentados, inicialmente, na Norma Regulamentadora 1 (Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais), primeiramente publicada em junho de 1978. Recentemente houve uma atualização da referida norma, publicada pela Portaria SESEPRT nº 6.730, em março de 2020, com vigência diferida para março de 2021, a Norma Regulamentadora 17 (Ergonomia), da Portaria número 3214, de 8 de junho de 1978, a Norma Regulamentadora 36 (Segurança e Saúde no trabalho em empresas de abate e processamento de carnes e derivados), da Portaria nº 555, de abril de 2013. Na sequência, segue um breve detalhamento das NRs citadas, as quais servem de base para o entendimento dos fatores de risco em frigoríficos e suas principais características e objetivos.

### 2.5.1 Norma Regulamentadora 1 - NR-1

A NR-1 foi publicada juntamente com as primeiras 28 normas, em junho de 1978, pela Portaria nº 3.214 e, desde então, passou por cinco atualizações. Essas atualizações nas NR estão diretamente ligadas ao modo com que os processos de produção, os avanços tecnológicos e os conhecimentos técnicos podem influenciar de forma positiva nas operações de trabalho (BRASIL, 2020). Dentre as cinco modificações realizadas na NR-1, a mais recente versão, publicada pela Portaria nº 915 da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho (SESEPRT) em junho de 2019, é caracterizada como a mais importante entre todas as outras anteriores.

Dentre as três classificações existentes, sendo elas gerais, especiais e setoriais, a NR-1 é classificada pela Secretaria de Inspeção do Trabalho como uma norma geral (ARAÚJO, 2020). Consideram-se normas gerais aquelas que regulamentam aspectos decorrentes da relação jurídica prevista na lei, sem estarem condicionadas a outros requisitos, tais como atividades, instalações, equipamentos ou setores e atividades econômicas específicas (BRASIL, 2020). Desta forma, por ser uma norma geral, a NR-1 não é somente aplicável a todos os ramos de atividade econômica e a todos os empregados e empregadores, mas também as outras normas, quando ocorrer de esta não contemplar alguma situação.

A NR-1 tem como principal atributo estabelecer as disposições gerais, as quais se aplicam em todas as demais NRs. Eventualmente sofreu atualizações a fim de aprimorar sua eficiência, tendo como objetivo principal os requisitos para o GRO juntamente com as medidas de prevenção em SST (BRASIL, 2020).

Para o controle dos riscos ocupacionais e a preservação da segurança e da saúde dos trabalhadores, cada organização deve implementar, por estabelecimento, o GRO em suas atividades, o qual deve constituir um PGR, sendo de observância obrigatória (BRASIL, 2020). Os processos de GRO contemplam a identificação dos perigos, a avaliação dos riscos, o controle dos riscos, a implementação e as medidas de prevenção, os quais resultam no PGR.

O PGR deve contemplar ou estar integrado a planos, programas e outros documentos exigidos pela legislação de segurança e saúde no trabalho, tendo como composição mínima dois documentos, sendo eles: a) o inventário de riscos ocupacionais; b) o plano de ação. No inventário de riscos ocupacionais, descreve-se a identificação dos perigos e a avaliação dos riscos ocupacionais. Após avaliação dos mesmos, todos os riscos ocupacionais relativos aos perigos, levantados na etapa de identificação, devem ser analisados e classificados. Importante sempre observar a combinação da severidade das possíveis lesões ou agravos à saúde com a probabilidade de ocorrência, visando auxiliar na decisão sobre a necessidade de adoção de medidas de prevenção e de elaboração do plano de ação. O plano de ação é o documento no qual constam as medidas de controle e de prevenção para os riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes no ambiente de trabalho determinado, os quais devem ser observados em ordem de prioridade preventiva (BRASIL, 2020).

### 2.5.2 Norma Regulamentadora 17 - NR-17

A Norma Regulamentadora nº 17, que versa sobre ergonomia, visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características

psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o máximo conforto, segurança e desempenho. Publicada em sua primeira versão no ano de 1978, através da Portaria MTB n° 3.214 da CLT do Ministério do Trabalho. Foi recentemente atualizada, no ano de 2021, pela Portaria MTP n° 423. Seu novo texto recebeu alterações de tal forma que a referida norma começa a atuar junto à NR-1 e ao GRO.

O principal documento da gestão de riscos, o PGR, necessita ter, em seu inventário, todos os riscos no GRO dentro das empresas, podendo ser eles físicos, químicos ou biológicos. Necessita, ademais, estabelecer os princípios da ergonomia e servir de base para a avaliação dos fatores desfavoráveis ao setor, juntamente com as condições de trabalho, incluindo aspectos relacionados ao levantamento, ao transporte e à descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.

Outra implementação está no item 17.3 da NR-17 (BRASIL, 2021), o qual destaca a implementação da AEP, que realiza um levantamento preliminar menos aprofundado de perigos e uma avaliação rápida de riscos ocupacionais, com o auxílio dos trabalhadores, entrando em concordância com a NR-1 no item 15.4. Subsequentemente, cabe ao empregador realizar a AET, visando avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, devendo abordar as condições de trabalho com uma avaliação mais detalhada e aprofundada da situação dos postos de trabalho, conforme estabelecido nesta NR.

### 2.5.3 Norma Regulamentadora 36 - NR-36

Em 19 de abril de 2013, foi publicada no Diário Oficial da União (DOU), através da portaria n° 555, a NR-36 - Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados. A NR-36 aborda normas claras acerca da averiguação de outras NRs, sendo uma norma mais completa no que diz respeito à segurança dos trabalhadores em frigoríficos. Ela traz assuntos de outras NRs voltados de forma específica para o setor frigorífico, justamente por serem de extrema importância para o desenvolvimento do trabalho seguro nesse ramo, aplicando-se, de forma complementar, às demais (IKEDO; RUIZ, 2017). Juntamente com a publicação da NR-36, foi instituída a Comissão Nacional Tripartite Temática (CNTT) da NR-36, com o objetivo de acompanhar a implementação da norma (BRASIL, 2013).

O objetivo da NR-36 é estabelecer os requisitos mínimos para a avaliação, o controle e o monitoramento dos riscos existentes nas atividades desenvolvidas na indústria de abate e de

processamento de carnes e derivados destinados ao consumo humano (PEREIRA *et al.*, 2013). Tais requisitos têm o objetivo de garantir, permanentemente, a segurança, a saúde e a qualidade de vida no trabalho, sem prejuízo da observância do disposto nas demais NRs do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 2013).

O texto final da NR-36 é composto por 16 tópicos, os quais esclarecem sobre temas específicos, tais como mobiliários e postos de trabalho, estrados, passarelas e plataformas, manuseio de produtos, levantamento de cargas, recepção e descarga de animais, máquinas, equipamentos, ferramentas e condições ambientais de trabalho, entre outros tantos. Inclui-se, também, informações e treinamentos em SST, estabelecendo os requisitos mínimos para avaliar, controlar e monitorar os riscos na atividade (FEITEN, 2013). Além do avanço global em termo de proteção, pode-se destacar que uma das maiores conquistas foi em relação as pausas, garantindo, ao trabalhador, tempo suficiente ao descanso necessário para dar continuidade às atividades da jornada laboral (IKEDO; RUIZ, 2017).

A NR-36 é obrigação exigida em todos os locais de trabalho. Ela estabelece as medidas que devem ser tomadas para garantir segurança e saúde dos trabalhadores, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho (BRASIL, 2013). A construção da NR foi realizada de forma tripartite, com a participação de representantes do governo, de trabalhadores e de empregadores. Grande parte da redação da NR-36 tem seu foco voltado a combater a preocupante incidência das Lesões por Esforço Repetitivo e Doenças Ocupacionais Relacionadas ao Trabalho (LER/DORT) (IKEDO; RUIZ, 2017). Dessa maneira, considerando os aspectos do trabalho nesse setor, faz-se importante um estudo que permita conhecer o perfil dos acidentes de trabalho nos frigoríficos, de modo a contribuir com sua diminuição.

## 2.6 FATORES FÍSICOS AMBIENTAIS PRESENTES EM FRIGORÍFICOS

Ao realizar as atividades em abatedouros e frigoríficos, é inevitável a exposição a fatores físicos ambientais desfavoráveis do ponto de vista ergonômico. Essa exposição pode acarretar, ao trabalhador, diversos riscos à saúde e segurança nos processos de abate e processamento de carne bovina. Dentre os riscos mais comuns, pode-se citar, de maneira geral, os físicos (ruído, temperaturas extremas, umidade, vibração), os químicos (manuseio de produtos químicos em determinadas atividades, poeiras das penas, entre outros), os biológicos (exposição a fezes, vísceras, sangue), os de natureza ergonômica (posturas, ritmos acelerados, transporte de carga) e os de acidentes (cortes, quedas, choques, entre outros) (JAKOBI *et al.* 2015).

Para tanto foi publicada a NR-15 através da Portaria MTB n° 3.214, estabelecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil em 1978 (BRASIL, 2021), cujo objetivo é estabelecer os limites de tolerância para diversos agentes nocivos à saúde do trabalhador, tais como agentes químicos, físicos, biológicos e ergonômicos. Dessa forma, a NR-15 é responsável por definir os valores máximos de exposição ocupacional a cada um desses agentes, a fim de garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores. Além disso, a norma também determina os procedimentos e as medidas preventivas que devem ser adotados pelas empresas para minimizar os riscos e prevenir a ocorrência de doenças ocupacionais.

### 2.6.1 Ruído

Para Araldi (2004), um bom ambiente de trabalho é aquele que proporciona aos trabalhadores atingir seus objetivos inerentes à função que exercem, com esforço e estresse dentro de limites toleráveis. Porém, quando os fatores físicos e as condições ambientais são desfavoráveis no ambiente de trabalho, este se torna precário do ponto de vista ergonômico, aumentando o risco de acidentes, podendo causar danos consideráveis à saúde e à qualidade de vida do trabalhador. Ainda, Dul e Weerdmeester (2012) afirmam que existem diversos fatores físicos e ambientais que influenciam no bem-estar do trabalhador em seu espaço de trabalho, sendo que, na maioria das vezes, são estipulados limites máximos de intensidade e de tempo de exposição a estes fatores. Os autores indicam, ainda, quatro procedimentos que podem ser aplicados para reduzir e/ou eliminar os efeitos negativos, tais como eliminar ou reduzir a emissão diretamente na fonte, eliminar ou reduzir a emissão de propagação entre a fonte e o receptor, reduzir o tempo de exposição ou utilizar e equipamentos de proteção individuais (EPI). Cardoso (2017) complementa que os principais fatores físicos ambientais que ganham destaque no ambiente de trabalho no setor frigorífico são o ruído, a iluminação e a temperatura.

O ruído pode ser definido como uma combinação de sons, cujas frequências não seguem um padrão específico (GERGES, 2000). Segundo Takeda (2010), os problemas iniciais com relação ao ruído podem variar desde a dificuldade de comunicação durante o trabalho até a perda total ou parcial da audição. No ambiente de trabalho, a alta exposição ao ruído pode trazer problemas irreversíveis à saúde dos trabalhadores. SESI (2008) alerta que a exposição ao ruído, além da surdez, pode ocasionar problemas de equilíbrio, de prejuízo ao sono e até mesmo contribuir para o aparecimento de problemas psicológicos e sociais. Com isso, a Norma Brasileira (NBR) 10152 (ABNT, 1987) estabelece os níveis de pressão sonora considerados de conforto acústico no ambiente construído. Ainda, o Anexo 1, presente na Norma

Regulamentadora 15, mostra a importância dos limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente. O Quadro 4 apresenta a exposição diária permissível, segundo a NR-15 do Ministério do Trabalho e Emprego.

Quadro 4 - Nível de exposição diária em relação ao nível de ruídos

Nível de ruídos dB (A)	Exposição diária permissível	Nível de ruídos dB (A)	Exposição diária permissível
85	8 horas	98	1 hora e 15 minutos
86	7 horas	100	1 hora
87	6 horas	102	45 minutos
88	5 horas	104	35 minutos
89	4 horas e 30 minutos	105	30 minutos
90	4 horas	106	25 minutos
91	3 horas e 30 minutos	108	20 minutos
92	3 horas	110	15 minutos
93	2 horas e 40 minutos	112	10 minutos
94	2 horas e 15 minutos	114	8 minutos
95	2 horas	115	7 minutos
96	1 hora e 45 minutos		

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego. NR-15 - Atividades e operações insalubres.

Estudos relacionados ao ruído, como o de Gerges (2002), afirmam que a exposição prolongada a altos níveis de ruído pode causar perda auditiva e outros problemas de saúde. Por isso, é importante que sejam adotadas medidas para reduzir seus níveis, tais como a manutenção dos equipamentos e o uso de protetores auriculares pelos trabalhadores. Ainda, os estudos do mesmo autor mostram os efeitos do ruído em trabalhadores de frigoríficos que operam máquinas e equipamentos, como serras e cortadores. Indica também que esses trabalhadores estão mais expostos a níveis elevados de ruído e, portanto, são mais vulneráveis a problemas de saúde relacionados a isso, como perda auditiva, estresse e fadiga.

### 2.6.2 Temperatura

Os fatores relacionados a questões térmicas também se tornam de fundamental importância no setor frigorífico. De acordo com Takeda (2010), devido às baixas temperaturas no setor, a vestimenta pode ser considerada um EPI, pois evita a perda do calor produzido pelo corpo. Porém, deve existir um equilíbrio constante entre a geração de calor do corpo e a taxa de perda do calor ao ambiente. Segundo Araldi (2004), as reações do corpo à exposição a altas ou baixas temperaturas começam com desconforto, irritabilidade e baixa concentração na atividade realizada.

Com isso, a NR-17 e, em especial a NR-15, evidenciam a importância de manter boas condições de ventilação e de temperatura, visando o conforto térmico no ambiente de trabalho. A NR-15 é uma das normas de segurança e saúde no trabalho estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil, conforme o nº 3.214, de 8 de junho de 1978 (BRASIL, 2021). Seu objetivo é estabelecer os limites de tolerância para diversos fatores de risco ocupacionais nocivos à saúde do trabalhador, incluindo a exposição ao calor e ao frio, bem como os riscos ergonômicos. No que se refere à temperatura, a norma define os limites de exposição ao calor e ao frio, a fim de evitar danos à saúde do trabalhador. A norma ainda prevê que trabalhadores atuantes em áreas de câmaras frias devem ter acesso a equipamentos de proteção individual adequados, tais como as roupas térmicas, visando minimizar os efeitos do frio intenso.

### 2.6.3 Iluminação

A iluminação também é um importante aspecto ambiental a ser analisado, pois uma iluminação inadequada pode causar fadiga, gerar desconforto e afetar o sistema nervoso do trabalhador (BERNARDO *et al.*, 2012). A NBR 5413, de 1992 (Iluminação de Interiores), em seu item 5.3, bem como a NR-17, definem valores de iluminância relacionadas ao ambiente de trabalho e às atividades dos trabalhadores. Logo, a necessidade de luminosidade para o setor frigorífico é de 500 lux no processamento de carnes. A quantidade de luz necessária depende da atividade a ser executada, conforme NBR 5413/92 (ABNT, 2005), apresentado no Quadro 5 abaixo.

Quadro 5 - Índices de iluminância por grupo de tarefas visuais

<b>Faixa</b>	<b>Iluminância mínima (Lux)</b>	<b>Tipo de Atividade</b>
A	20-50	Áreas públicas com arredores escuros
Iluminação geral para áreas com tarefas visuais simples	50-100	Orientação simples para permanência curta
	100-200	Recintos não usados para trabalho contínuo
	200-500	Tarefas com requisitos visuais limitados, auditórios
B	500-1000	Tarefas com requisitos visuais normais, escritórios
	1000-2000	Tarefas com requisitos especiais, gravação manual
	2000-5000	Tarefas visuais exatas e prolongadas,
C	5000-10000	Tarefas muito exatas, montagens microeletrônicas
	10000-20000	Tarefas visuais muito especiais, cirurgia

Fonte: NBR 5413/92 (ABNT, 2005).

Em seus estudos, Neumann (1988) aborda as principais questões relacionadas à iluminação em ambientes industriais. Essas questões incluem a quantidade de luz necessária

para diferentes tarefas, a escolha de lâmpadas e luminárias, a distribuição de luz e os efeitos da iluminação. Em relação ao setor frigorífico, o estudo de caso de Melo *et al.* (2006) destaca a importância de se utilizar iluminação adequada para garantir a segurança e a eficiência dos trabalhadores, identificando problemas como baixa intensidade luminosa e desuniformidade da distribuição da luz, uma vez que o ambiente frio e úmido pode afetar a iluminação e dificultar a visibilidade. No mesmo setor, Bortolotto (2019) também enfatiza a necessidade de se utilizar lâmpadas e luminárias resistentes à umidade e baixas temperaturas, além de estratégias de controle de brilho e ofuscamento.

## 2.7 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A organização do trabalho é definida como um conjunto de regras e de normas que determinam a maneira de realizar a produção da empresa (MÁSCULO *et al.*, 2011). Segundo NR do Ministério do Trabalho relativa à ergonomia (NR-17), a organização do trabalho deve ser adequada às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

Para Vidal (2003), a organização do trabalho é responsável pela repartição de tarefas no tempo e no espaço, pelos sistemas de comunicação e de interligação entre as atividades e as operações, pelas rotinas e procedimentos de produção, pelo recrutamento e seleção de pessoas para o trabalho e pelos métodos de formação, de capacitação e de treinamento para o trabalho. Couto (2007) define a organização do trabalho como um conjunto de ações feitas pelos gestores e pelos trabalhadores para que a tarefa prescrita seja cumprida. Ainda, para Couto (2002), organizar o trabalho significa planejar os meios para o alcance dos resultados planejados.

## 2.8 ANÁLISE DA DEMANDA E DO AMBIENTE DE TRABALHO EM ERGONOMIA

Um estudo ergonômico deve imperativamente começar pela denominada análise da demanda. A demanda é a descrição de um problema, ou de uma situação problemática, que justifique a necessidade de uma ação ergonômica. Ela pode ter diversas origens, tanto por parte da empresa, quanto por parte dos trabalhadores e de suas organizações sindicais. A análise da demanda procura entender a natureza e a dimensão dos problemas apresentados (IIDA, 2005). As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, ao transporte e a

descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos, às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho (GUÉRIN *et al.*, 2001).

Vandyck *et al.* (2012) mostram a importância das informações do ambiente de trabalho, tais como ruído, temperatura e vibração, para observar os possíveis sintomas estressores da função. Além disso, concluem que condições severas de trabalho são prejudiciais ao desenvolvimento do setor. O estudo de Berberoglu *et al.* (2013) afirma que problemas musculoesqueléticos são comuns em trabalhadores e trazem luz à necessidade de projetar e adequar ergonomicamente as estações e as ferramentas de trabalho, a fim de evitar tais distúrbios. Nesse raciocínio, Kamble *et al.* (2021) reforçam a importância da adequação das ferramentas aos operários, com o objetivo de proteger as mãos de exposições que possam gerar traumas, tais como dor, fraqueza, dormência e formigamento.

## 2.9 AVALIAÇÃO ERGONÔMICA PRELIMINAR (AEP) – NR-17

A nova redação da NR-17, publicada no ano de 2021, indica a necessidade de realização da AEP (BRASIL, 2021). A norma indica que empresas de todos os ramos e portes deverão desenvolvê-la antes de qualquer avaliação profunda. A principal função desta exigência se dá porque, com uma AEP, já é possível estimular a solução de uma série de situações que poderiam gerar lesões aos trabalhadores. Reservando, assim, a AET para situações a serem mais detalhadas e esclarecidas.

O principal objetivo da AEP é identificar, avaliar e eliminar os fatores ergonômicos desfavoráveis que podem ser resolvidos de forma fácil, ao invés de demandar estudos mais longos e aprofundados para analisar as situações de trabalho que, em decorrência da natureza e do conteúdo das tarefas solicitadas, requerem adaptação, classificando os fatores desfavoráveis em uma escala de prioridade, identificando sua gravidade conforme possíveis riscos para a sua iminência. Perigos e lesões devem ser descritos, possíveis fontes de acidentes devem ser identificadas e o nível de risco deve ser apontado, e, ao final, um plano de ação deve ser estabelecido.

Todas as organizações devem seguir os parâmetros da nova NR-17, realizando a AEP, envolvendo as atividades e os postos de trabalho. Em seguida, com base nos resultados e se necessário, deve-se realizar a AET específica aos postos de trabalho que requerem uma atenção particular. Essa análise visa estabelecer parâmetros de segurança que permitam a adaptação das condições de trabalho ao trabalhador, visando obter conforto e um desempenho eficiente.

## 2.10 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO

A Análise Ergonômica do trabalho (AET) é a forma mais completa e aprofundada de análise do trabalho. Ela considera os fatores ergonômicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração, intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador. É um processo construtivo e participativo para resolução de problemas e exige um profundo conhecimento das atividades realizadas em cada tarefa. A AET tem como objetivo aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir determinada situação de trabalho (IIDA, 2005). Segundo o Núcleo de Ergonomia Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho (NERSAT) (2011), a AET é um estudo detalhado, realizado no ambiente de trabalho, que visa encontrar situações que possam dar origem a doenças ocupacionais decorrentes das cargas físicas do trabalho. A AET consiste no estudo de itens de valor relacionados ao desempenho global dos sistemas homem e trabalho, qualidade e produtividade, segurança e saúde no trabalho (SANTOS; FIALHO, 1997).

Vidal (2003), por sua vez, comenta que as análises ergonômicas são análises quantitativas e qualitativas que permitem a descrição e a interpretação do que acontece na realidade da atividade focada. Para Santos e Fialho (1997), a AET se torna uma questão importante dentro da indústria, alinhando o bem-estar e o conforto com a produtividade, trazendo luz à atenção e ao cuidado com as condições de trabalho. Para Daniellou (2004), analisar os comportamentos, as condutas e os processos cognitivos realizados por um trabalhador é equivalente à análise da atividade de trabalho. Essa análise da atividade de trabalho é considerada central na intervenção ergonômica durante as observações. Estudos de Carvalho (2011) salientam, no Brasil, a existência da Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), a qual promove, anualmente, certificações com o objetivo de atestar o conhecimento dos ergonomistas com especificações para a elaboração da análise ergonômica.

## 2.11 FATORES DE RISCO OCUPACIONAIS

O risco é um termo utilizado para descrever o contexto de uma circunstância de perigo, ou seja, a concretização de um evento indesejado (CARAMBEÍ, 2007). Diante deste contexto, os mecanismos de gestão de riscos ambientais têm se configurado como instrumentos cada vez mais fundamentais para caracterizar, minimizar e/ou, até mesmo, eliminar os potenciais riscos nos ambientes de trabalho das organizações (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Existem, na literatura, diversos métodos para a mensuração dos riscos ocupacionais. De forma proporcional, pouca

atenção é dada para definir ações práticas que possam ser realizadas para minimizar a exposição dos trabalhadores.

A grande maioria desses métodos realiza a análise das situações de trabalho de forma quantitativa e, posteriormente, são tomadas medidas que minimizem os riscos existentes. Entretanto, em grande parte das situações analisadas, medidas preventivas podem ser adotadas imediatamente com base na simples observação realizada por profissionais que estão diretamente preocupados com essas situações e possuem conhecimento detalhado das mesmas, visto que estão envolvidos com elas diariamente (MALCHAIRE, 2004).

A estratégia SOBANE de gestão de riscos tem, em sua concepção, a aplicação do método DePaRis. Esta metodologia pode ser utilizada em várias áreas e em diferentes atividades, tal como aborda Malchaire (2004), autor da estratégia SOBANE. O autor complementa, ainda, que o número de fatores de risco e de situações de trabalho é tão grande que é impossível estudá-los em todos os detalhes. Na maioria dos casos, podem ser tomadas medidas de prevenção de imediato, com base na observação simples, por pessoas diretamente envolvidas e que conhecem em detalhes as situações de trabalho dia após dia. Assim, trazendo enfoque para opinião dos funcionários que, apesar de não possuírem estudo técnico na área, convivem diariamente com os serviços realizados para a empresa e conhecem as carências do setor (DEITOS *et al.*, 2013).

## 2.12 GERENCIAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS E PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

A Norma Regulamentadora NR-1 passou por uma atualização em 2020, incorporando o Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO) como parte integrante do processo de gerenciamento de riscos ocupacionais nas empresas. O GRO tem como objetivo sistematizar e integrar todas as etapas desse processo, abrangendo a identificação de perigos, a avaliação de riscos, o controle dos riscos, a análise de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, bem como a preparação para situações de emergência. Além disso, a norma estabelece o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), que engloba o inventário de riscos e o plano de ação. Dessa forma, a NR-1 é direcionada para a implementação de um programa de gestão abrangente e efetivo.

O GRO é um processo contínuo que envolve uma série de etapas dispostas na NR-1, tendo como base alguns princípios, tal como descrito no item 1.5.4: “Processo de identificação de perigos e avaliação dos riscos ocupacionais”. Pode-se dizer que este processo segue a

abordagem adotada pelo ciclo “*Plan, Do, Check e Act*” (PDCA) que pode ser traduzido ao português como “Planeje, execute, verifique e aja”. Uma vez que a norma não estabelece critérios para a escolha de métodos de análise ou avaliação, este processo segue, pelo presente estudo, a abordagem adotada pela estratégia SOBANE, conforme o ciclo a seguir descrito: “Pré-Diagnóstico; Observação; Análise e Perícia”. Tal estratégia é adotada por ser amplamente conhecida, podendo ser utilizada no sistema de gestão integrada em SST.

As etapas da estratégia SOBANE podem ser incorporadas no contexto do GRO, e se relacionam com os objetivos do ciclo PDCA. A etapa “*Plan*” do ciclo PDCA, utilizando a metodologia DePaRis, fornece as diretrizes para identificar perigos e avaliar os riscos ocupacionais, estabelecendo os propósitos das atividades necessárias para garantir resultados satisfatórios. Como estabelecidos nos itens, da NR-1, 1.5.4.2 - Levantamento preliminar de perigos; 1.5.4.3 - Identificação de perigos; e 1.5.4.4 - Avaliação de riscos ocupacionais.

Na etapa “*Do*” são implementados os processos conforme planejados na etapa anterior. Ou seja, executar as ações definidas no plano de ação do PGR, conforme item 1.5.5 - Definir e implementar controles dos riscos ocupacionais. Finalizando, as etapas finais são o “*Check*” e o “*Act*”, que envolvem o monitoramento para verificar se as ações planejadas foram executadas corretamente e se as medidas adotadas foram eficazes. Isso está em conformidade com o item 1.5.5.3.2 da NR-1, que aborda a necessidade de monitorar e melhorar o desempenho. Assim, todo o processo é apoiado pelo programa de gerenciamento de risco, o PGR, cujo objetivo é a consolidação de todas essas informações por meios de ações que preparam para emergências e analisam todos os tipos de acidentes.

## 2.13 TRATAMENTO E GESTÃO DE RISCOS

As análises ergonômicas do trabalho podem ser associadas ao Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO) e ao Programa de Gestão de Riscos (PGR) por meio de métodos e ferramentas ergonômicas, na medida em que todos têm como objetivo proteger a saúde e a segurança dos trabalhadores em um ambiente de trabalho. Neste âmbito, tanto o GRO quanto o PGR são processos que visam controlar os riscos ambientais e ocupacionais, incluindo os riscos ergonômicos. Dessa forma, o PGR torna-se uma ferramenta importante do GRO, pois identifica os riscos presentes no ambiente de trabalho (COSTA *et al.*, 2021).

Por sua vez, os métodos e as ferramentas em ergonomia são projetados para adequar as condições de trabalho às características físicas e psicológicas do trabalhador, oferecendo uma avaliação mais detalhada dos fatores de risco ligados à falta de ergonomia propondo, assim,

soluções específicas para minimizá-los ou eliminá-los, garantindo um ambiente mais confortável e seguro (MEDEIROS *et al.*, 2019).

Assim, o GRO, o PGR e os métodos e as ferramentas ergonômicas podem ser associados com o objetivo de criar um ambiente de trabalho seguro e saudável. O GRO e o PGR identificam e controlam os riscos ocupacionais e ambientais. Já os métodos e as ferramentas ergonômicas fornecem meios para adequar as condições de trabalho às necessidades dos trabalhadores. Relacionar o GRO, o PGR e os métodos ergonômicos podem trazer diversos benefícios para as empresas e para os trabalhadores, reduzindo o número de acidentes de trabalho, prevenindo doenças ocupacionais e aumentando a satisfação dos trabalhadores. Tais aspectos relacionados garantem um ambiente de trabalho mais seguro, saudável, produtivo e rentável.

## 2.14 MÉTODOS E FERRAMENTAS ERGONÔMICAS

As condições enfrentadas pelo trabalhador ao realizar uma atividade específica podem ser avaliadas utilizando-se ferramentas, métodos e protocolos de análise ergonômica (STRABELI; NEVES, 2015). Ainda, Stanton *et al.* (2014) propõem uma metodologia para a seleção adequada da ferramenta de avaliação ergonômica, que se inicia com a descrição da demanda e o propósito da avaliação. Em seguida, buscam-se as ferramentas de avaliação ergonômica disponíveis na literatura.

Em estudos de ergonomia, torna-se comum a aplicação de ferramentas, de métodos de avaliação ou de análise em função do tipo de problema a ser evidenciado, como, por exemplo: a estratégia SOBANE; o método DePaRis; o método REBA; entre outros.

### 2.14.1 Estratégia SOBANE e Método DePaRis

A ergonomia participativa foi cunhada por Noro e Imada, em 1984, e tem como principal característica o conceito de que as pessoas estão envolvidas na sua utilização. Na ergonomia participativa, os usuários têm um papel ativo na identificação, análise e resolução dos fatores de risco ergonômicos, bem como influenciam o projeto e a implementação das soluções ergonômicas (NORO; IMADA, 1991). A estratégia SOBANE de gestão de riscos é caracterizada por uma estratégia de ergonomia participativa, elaborada por Jaques Malchaire. Ela envolve a participação efetiva do trabalhador na identificação dos fatores de risco, propostas de soluções e melhorias nas condições de trabalho. Esta estratégia é constituída por quatro níveis de intervenção (Figura 1), a saber: a) Pré-diagnóstico (aparelhada pelo método DePaRis);

b) Observação; c) Análise e; d) Avaliação. Tais etapas evoluem entre si progressivamente, ou seja, busca-se, a cada nível, melhorias das condições de trabalho e se recorre ao nível seguinte apenas quando, com as melhorias propostas, a situação de trabalho ainda permanecer inaceitável (MALCHAIRE, 2010).

Figura 1 - Resumo geral da estratégia SOBANE



Fonte: Adaptado de Malchaire (2004).

Com base na Figura 1, no nível 1, denominado “Pré-Diagnóstico”, o objetivo é identificar os principais problemas e implementar soluções óbvias e evidentes. Essa identificação é realizada pelos próprios trabalhadores, que refletem sobre os fatores de risco identificados e buscam ações imediatas para melhorias preventivas. No nível 2, “Observação”, os problemas não solucionados no primeiro nível são discutidos de maneira mais detalhada com o objetivo de identificar as causas e as soluções para prevenção.

Já no nível 3, denominado “Análise”, caso ainda não tenha sido possível obter uma solução aceitável nos níveis anteriores, faz-se necessária a presença de um conselheiro externo que possua uma formação adequada para abordar o assunto e dar soluções específicas.

O nível 4, “Perícia”, faz-se necessário para uma investigação maior, em aspectos muito específicos e especializados. Um especialista é chamado para resolver problemas particulares e que, eventualmente, requerem medições sofisticadas e pontuais.

Deste modo, a cada nível são procuradas soluções e melhorias das condições de trabalho. Somente ocorre a passagem ao nível seguinte se os fatores de risco permanecerem, deixando as condições de trabalho inaceitáveis, mesmo com as melhorias já implantadas. No quadro 6 são apresentadas as características dos quatro níveis da estratégia SOBANE, no qual,

na etapa de pré-diagnóstico, aplicam-se as rubricas da ferramenta DePaRis, com a participação dos trabalhadores do setor estudado.

Quadro 6 - Características dos níveis da estratégia SOBANE

	<b>Nível 1 Pré-diagnóstico</b>	<b>Nível 2 Observação</b>	<b>Nível 3 Análise</b>	<b>Nível 4 Perícia</b>
<b>Quando?</b>	Todos os casos	Situações sem resolução no Nível 1	Casos difíceis	Casos complexos
<b>Como?</b>	Observações Simples	Observações Qualitativas	Observações Quantitativas	Medições Especializadas
<b>Custo?</b>	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
<b>Tempo?</b>	30 minutos	3 horas	3 dias	3 semanas
<b>Por quem?</b>	Pessoas da empresa	Pessoas da empresa	Pessoas da empresa + Prevencionista	Pessoas da empresa + Prevencionista + Especialista
<b>Conhecimento situação trabalho</b>	Muito grande	Grande	Médio	Pouco
<b>Conhecimento/segurança, saúde</b>	Pouco	Médio	Grande	Muito grande
	<b>Método DePaRis</b>			

Fonte: Adaptado de Malchaire (2004).

O primeiro nível da estratégia SOBANE, pré-diagnóstico, é de suma importância, sendo considerado instrumento principal, já que os níveis subsequentes serão utilizados de modo ocasional. Neste nível, a estratégia busca solucionar, de modo interno e com participação dos próprios trabalhadores, grande parte da demanda apresentada pela empresa (MARTINS, 2018). Na fase do pré-diagnóstico, a estratégia utiliza-se do instrumento DePaRis, estruturado em rubricas de 18 critérios ou rubricas pré-estabelecidas, as quais podem abranger as diversas situações do trabalho.

O Diagnóstico Participativo de Riscos (DePaRis) é um método que enfatiza a abordagem qualitativa na análise de riscos em todas as situações de trabalho presentes no dia a dia da empresa. Além disso, ele requer a elaboração de um plano de ação, cujo intuito é o de implantar as melhorias propostas para todos os trabalhadores e processos, bem como desenvolver a cultura da ergonomia relacionada à segurança no trabalho (MALCHAIRE, 2003). Com isto, o método DePaRis constitui o nível 1 da estratégia SOBANE, o pré-diagnóstico.

A ferramenta de pré-diagnóstico DePaRis é composta por 18 critérios apresentados em forma de quadros, abordando 18 diferentes aspectos da situação de trabalho. Os critérios que

modelam o guia DePaRis e questionam as condições de trabalho dizem respeito aos seguintes aspectos: 1) zonas de trabalho; 2) organização técnica entre os postos; 3) locais de trabalho; 4) riscos de acidentes; 5) comandos e sinais; 6) ferramentas e materiais de trabalho; 7) trabalho repetitivo; 8) manuseios/levantamento de carga; 9) carga mental; 10) iluminação; 11) ruído; 12) ambientes térmicos; 13) riscos químicos e biológicos; 14) vibrações; 15) relações de trabalho entre trabalhadores; 16) ambiente social local e geral; 17) conteúdo do trabalho; 18) ambiente psicossocial (MALCHAIRE, 2003).

Figura 2 - Rubrica para o pré-diagnóstico DePaRis

Rubrica	
Situação desejada: • • A controlar: • •	O que fazer de <u>concreto</u> para melhorar a situação? • •
Aspectos a estudar com mais detalhes: • •	

Fonte: Adaptado de Malchaire 2004.

O DePaRis propõe, para cada item (rubrica), uma breve descrição da situação desejada. Em seguida, é realizado um julgamento global do item utilizando um sistema figurativo de cores e expressões faciais (conforme representado na figura 2 acima). O nível vermelho indica uma situação de trabalho perigosa que requer melhorias imediatas, o nível amarelo indica uma situação de trabalho intermediária que sugere a necessidade de melhorias, e o nível verde indica uma situação de trabalho satisfatória. Conforme destacado por Malchaire (2004), o objetivo principal do método DePaRis é adotar uma abordagem progressiva nas situações de trabalho em empresas de diferentes tamanhos, envolvendo a colaboração dos trabalhadores em todos os níveis da organização. Essa abordagem visa promover uma prevenção mais ágil, eficiente e com menor custo.

#### 2.14.2 Método Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Desenvolvido por Hignett e McAtamney (2000), o protocolo de avaliação postural *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) – (Avaliação Rápida de Corpo Inteiro) –, é uma

ferramenta voltada à análise postural do trabalhador, cujo objetivo é analisar, de forma abrangente, as posturas corporais dos trabalhadores, considerando fatores como a força aplicada, o tipo de agarre e a atividade muscular (ALMEIDA, 2007). Ela pondera a incidência de riscos musculoesqueléticos durante a diversidade das posturas adotadas ao longo da tarefa no decorrer do turno de trabalho. Só, então, é gerado um escore de avaliação postural, evidenciando qual parte do corpo poderá sofrer danos futuros.

O método REBA traz uma simplificação na obtenção e na análise dos dados posturais. É generalista e sensível ao manejo de cargas, porém não considera aspectos como vibração e dispêndio de energia. As posturas analisadas obedecem aos critérios como postura de maior duração ou a que requer maior esforço físico (SOUZA; RODRIGUES, 2006). Através da pontuação obtida pelo método REBA, é possível identificar a necessidade de intervenção no posto de trabalho.

O método REBA também permite avaliar posturas estáticas e dinâmicas e, ainda, mudanças bruscas ou inesperadas na postura. Este método divide o corpo em segmentos que são codificados individualmente, permitindo a avaliação detalhada de diferentes regiões, incluindo membros superiores, tronco, pescoço e membros inferiores (ALMEIDA, 2007). O resultado do método REBA é calculado segundo um questionário que analisa a posição do pescoço, tronco, pernas, cargas envolvidas, braço, antebraço, punho, tipo de pega e atividade. Dessa forma, são apresentados como resultados a necessidade ou não de intervenções, conforme o Quadro 7.

Quadro 7 - Resultados do Método REBA

<b>Pontuação</b>	<b>Significado</b>	<b>Intervenção</b>
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: Adaptado de Almeida (2007).

A pontuação obtida no método REBA possui um significado que direciona as ações de intervenção necessárias. A intervenção varia de acordo com a pontuação obtida, podendo não apresentar a necessidade de intervenção, até casos em que ações corretivas devem ser tomadas imediatamente.

## 2.15 FERRAMENTAS DA QUALIDADE E DE GESTÃO

No sentido de viabilizar as recomendações e as proposições de melhoria indicadas pela aplicação dos métodos e das ferramentas ergonômicas, são utilizadas, em estudos desta natureza, outras ferramentas que têm origem nos estudos voltados a melhoria da qualidade em processos e produtos.

As ferramentas da qualidade são um conjunto de técnicas que foram reunidas por Kaoru Ishikawa para melhorar os processos industriais (XAVIER; BRAIT, 2018). São amplamente utilizadas para definir, mensurar, analisar e solucionar problemas que interferem no desempenho das empresas, com o foco em melhorar os resultados dos processos de produção (PALADINI, 2010), bem como aprimorar o desempenho e fortalecer a posição competitiva da organização (KHARUB *et al.*, 2018). Cabe ressaltar que nenhuma ferramenta é mais importante do que outra, mas todas tem sua aplicabilidade dependendo da situação.

Além das ferramentas da qualidade, outras técnicas, com ferramentas complementares, podem ser aplicadas para auxiliar na melhoria dos processos, mantendo a organização na empresa (SOUSA *et al.*, 2018). Dentre elas pode-se citar a Matriz GUT (gravidade, urgência e tendência), a qual auxilia na determinação de quais problemas devem ser solucionados primeiramente, e a ferramenta 5W2H, que visa propor melhorias e soluções para problemáticas em geral (BUCHELE *et al.*, 2017). Assim, auxiliando a estabelecer métodos mais elaborados para resolução de fatos baseados em dados, o que aumenta a taxa de sucesso para a tomada de ações (RAMOS, 2018).

### 2.15.1 Ferramenta 5W2H

Esta ferramenta é classificada como um *checklist*, que pode ser utilizado a todo momento, para identificar dados importantes de um projeto, com perguntas estratégicas a serem implementadas, visando soluções vantajosas (ARAÚJO, 2017). De acordo com Zerano (2014), a ferramenta 5W2H surgiu em meados da década de 1920, nos Estados Unidos, na busca pela qualidade dos serviços e processos, apresentando uma estrutura prática, simples, rápida, com excelente custo-benefício, se mostrando eficiente na questão dos prazos.

Arruda *et al.*, (2016) definem que a 5W2H serve para analisar os problemas e planejar as ações corretivas, tendo como origem as palavras em inglês: *What* (o que será feito); *Who* (quem fará); *When* (quando será feito); *Where* (onde será feito); *Why* (porque será feito); *How* (como será feito); *How Much* (quanto custará). Segundo Araújo (2017), a ferramenta 5W2H

possibilita identificar, de forma organizada, as demandas e as responsabilidades baseadas nos questionamentos. Com isso, as ações que serão implementadas aos processos de uma empresa podem ser feitas de forma mais ágil. Kogawa *et al.* (2017) definem o 5W2H como um modelo aplicado para guiar a construção de um plano de ação. Ainda, Silva *et al.* (2019) defendem que o plano de ação serve para simplificar o planejamento das atividades, buscando sempre por melhorias.

### 2.15.2 Matriz GUT

A matriz GUT é utilizada pelas empresas para priorizar os problemas que devem ser atacados pela gestão, bem como para analisar a prioridade em que certas atividades devem ser realizadas e desenvolvidas (PERIARD, 2011). A matriz GUT é uma ferramenta de fácil implementação, que prioriza dados qualitativos e subjetivos. O intuito de sua utilização é o de avaliar problemas baseados em três aspectos: gravidade, urgência e tendência. Segundo Graeml (2007), a gravidade representa a intensidade dos danos que um determinado problema pode causar caso não seja solucionado; urgência significa o tempo previsto para o aparecimento de resultados indesejáveis e a tendência representa considerar o desenvolvimento do problema em função da ausência da ação.

Para cada aspecto investigado, deve-se atribuir uma pontuação de 1 a 5 de acordo com a questão analisada descrita, a fim de obter a pontuação dos problemas e tomar ações naqueles que apresentarem a maior pontuação final (HÉKIS *et al.*, 2013). A grande vantagem em se utilizar a matriz GUT reside no fato de que ela auxilia o gestor a avaliar, de forma quantitativa, os problemas da empresa, tornando possível priorizar as ações corretivas e preventivas (GONÇALVES *et al.*, 2018).

Após o preenchimento da matriz GUT, a resolução dos problemas encontrados tende a ser mais eficiente devido ao desenvolvimento de ideias que as próprias ferramentas exigem, identificando o responsável pela resolução do ponto encontrado (SÁ, 2016). De acordo com Ferreira *et al.* (2014), a matriz ainda pode servir de complemento para um plano de ação, como, por exemplo, o 5W2H, oferecendo uma visão abrangente para a resolução do problema, indicando, inclusive, quem é o responsável pela busca de sua solução.

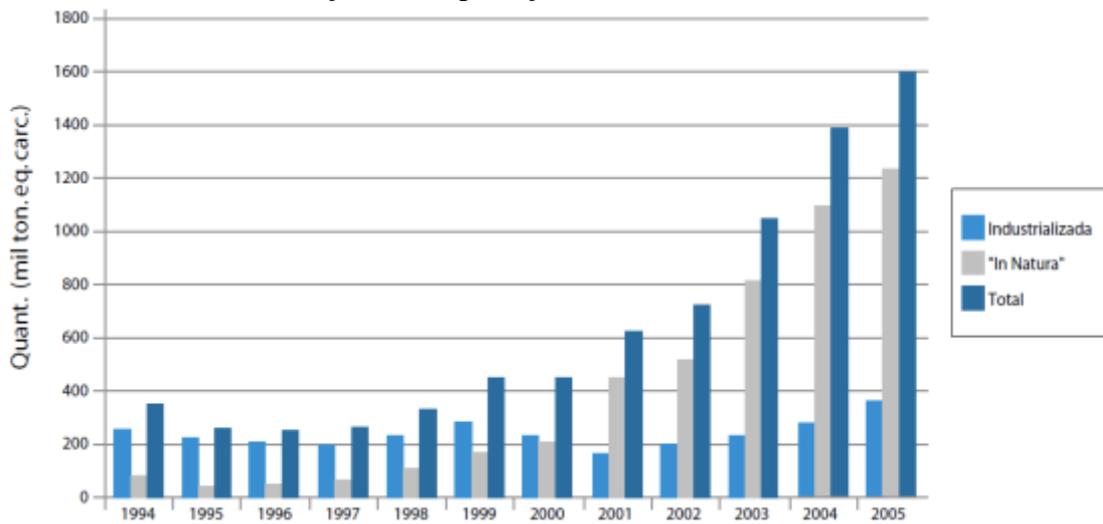
Pode-se salientar que as ferramentas de melhoria de processos citadas são adequadas para metodologias como o PDCA, indicado na realização da melhoria de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional, constante nos termos da NR-1.

## 2.16 PERFIL DO SETOR FRIGORÍFICO DE ABATE BOVINO

Segundo o Conselho Nacional da Pecuária de Corte (CNPC, 2006), o rebanho bovino brasileiro é um dos maiores do mundo. São em torno de 198,5 milhões de cabeças. A região sul do Brasil está em terceiro lugar, representando 15,27% do rebanho nacional, dados estes da pesquisa intitulada “Produção da Pecuária Municipal 2014” (IBGE, 2014). Ainda, conforme a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2014), o país é líder mundial em vendas externas de carne bovina, com 21% do total, conforme ilustra o Gráfico 1 abaixo, o qual se refere à evolução das exportações de carne bovina na última década. Os principais destinos das exportações brasileiras de carne bovina são China, Hong Kong e União Europeia.

Além disso, vale ressaltar que o abate de bovinos nos frigoríficos é regulamentado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e está sujeito a normas rigorosas de segurança e qualidade, visando garantir a saúde pública e a proteção dos trabalhadores envolvidos no processo.

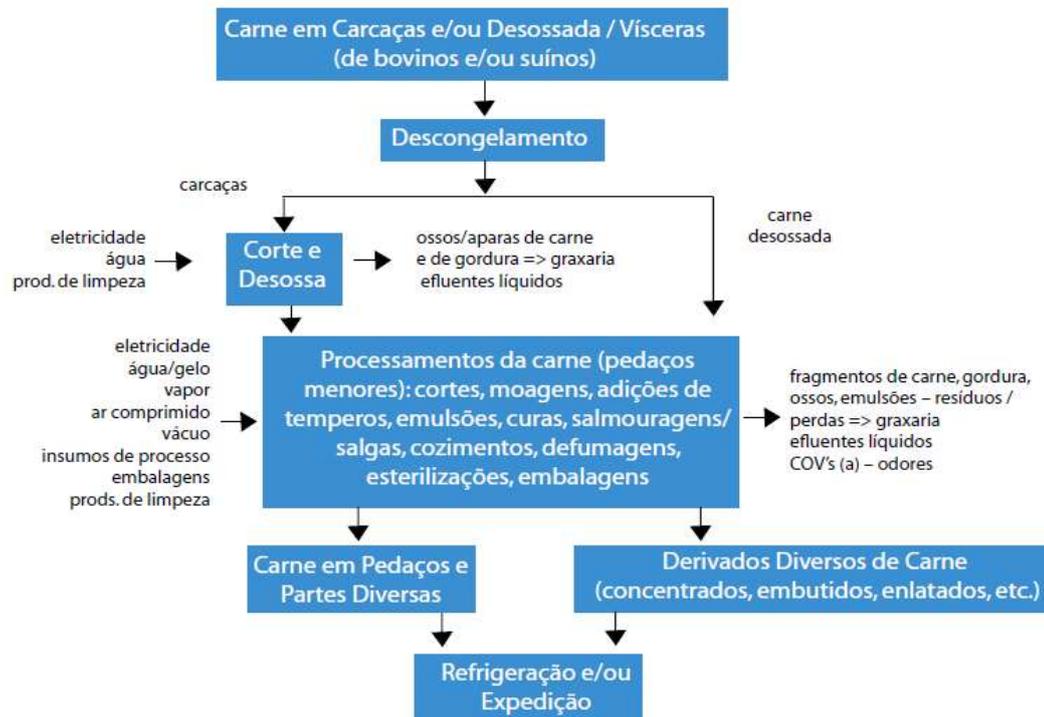
Gráfico 1 - Evolução das exportações de carne bovina, na última década



Fonte: Exportações de carne bovina - Brasil (ABIEC, 2006).

De acordo com Pacheco (2006), a obtenção de carne bovina e de seus derivados é realizada por meio do abate. Essa operação, e os demais processamentos industriais da carne bovina, são regulamentados por uma série de normas ambientais, sanitárias e de segurança. Tais normas são destinadas ao controle dos rejeitos do processo e da segurança do trabalhador no momento da realização da sua atividade. Essas operações são executadas pelos próprios abatedouros ou frigoríficos. Abaixo segue a Figura 3, a qual contém o fluxograma geral das etapas do processo genérico de frigorífico já com o animal abatido.

Figura 3 - Fluxograma das etapas do processo de frigoríficos com animal já abatido



Fonte: Pacheco (2006).

Entretanto, de acordo com dados da Previdência Social (BRASIL, 2020), os acidentes de trabalho no setor de frigoríficos e abatedouros são um problema grave em todo o país. Somente em 2020 foram registrados 15.196 acidentes de trabalho nesse setor, resultando em 47 mortes. Os principais tipos de acidentes de trabalho registrados nesse setor estão relacionados aos cortes e perfurações, as quedas, os choques elétricos, além de problemas relacionados à ergonomia. Além disso, os trabalhadores que atuam nos frigoríficos e abatedouros estão sujeitos a condições de trabalho insalubres, tal como a exposição a ruídos, a temperaturas extremas, a agentes químicos e biológicos. Este setor é o que mais causa adoecimento dos trabalhadores, sendo quatro vezes maior do que a média nacional de todas as atividades econômicas (LAMPERT, 2016).

## 2.17 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico do presente trabalho baseia-se em uma revisão de literatura sobre o tema proposto no problema de pesquisa, o qual versa sobre o setor de frigoríficos e abatedouros. Ao longo do desenvolvimento da revisão, foi possível constatar que os trabalhadores do setor frigorífico estão expostos a riscos e a prevalência de problemas de saúde.

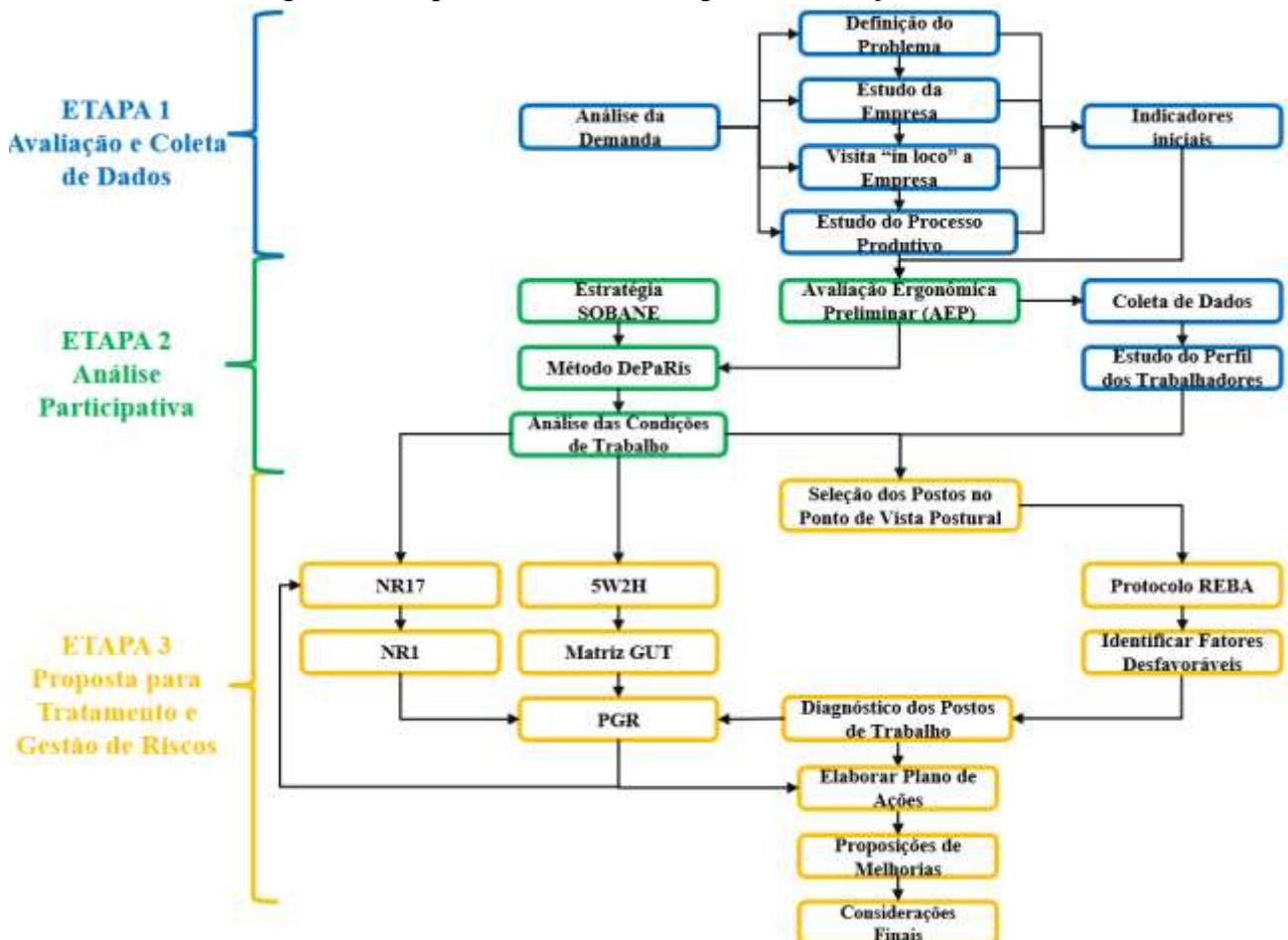
Tal setor carece de estudos adequados que se adequem a nova perspectiva presente nas normas NR-1 e NR-17 e sua associação, visando a melhoria das condições de trabalho.

Assim, a presente dissertação trata da Avaliação Ergonômica Preliminar (AEP) dos fatores de risco e os efeitos do trabalho no setor de frigoríficos, identificando pontos importantes para o estudo ergonômico. Além disso, busca abordar os fatores humanos e as condições de trabalho, de forma a contribuir na busca de soluções e melhorias específicas no ponto de vista ergonômico para melhor qualidade de vida e de trabalho dos trabalhadores do setor de frigoríficos, em especial de bovinos.

### 3 METODOLOGIA

A presente seção apresenta informações relativas à metodologia de pesquisa utilizada nesta dissertação. A implementação da proposta, construída para inserir a Análise Ergonômica Preliminar (AEP) em estudos de condições de trabalho de frigoríficos, foi alicerçada nas normas NR-1 e NR-17. A sistemática consiste em três etapas distintas, destacadas na Figura 4. Em tais etapas são apresentados os métodos propostos ao longo do trabalho, incluindo a coleta inicial dos dados de referência para a análise da demanda, bem como a análise preliminar participativa com base no método DePaRis, levando em consideração as condições de trabalho e sua relação com as Normas Regulamentadoras (NR) para estabelecer um Programa de Gestão de Riscos. Deve-se salientar que a sistemática proposta não preconiza a realização da AET nos processos avaliados, uma vez que esta necessita da aplicação inicial da AEP para sua execução à posteriori.

Figura 4 - Etapas abordadas ao longo da construção do estudo



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

### 3.1 ETAPA 1 - AVALIAÇÃO INICIAL E COLETA DE DADOS

Ao longo do desenvolvimento do trabalho foram utilizados métodos qualitativos e quantitativos para avaliação e coleta dos dados. Assim, para conhecer os principais elementos relevantes do setor estudado, foram observados os postos de trabalho de modo global, objetivando compreender o ambiente laboral no qual os funcionários estão inseridos. O ambiente de trabalho e as atividades desempenhadas foram analisadas por meio da análise visual, da observação e de registros fotográficos. Além disso, foram realizadas entrevistas não estruturadas com 40 trabalhadores, de modo a compreender aspectos importantes da tarefa, da atividade e da organização do trabalho. Durante as entrevistas, foram realizadas perguntas sobre a rotina, as atividades realizadas (frequência e dificuldade), as percepções de trabalho, além de questionamentos sobre possíveis problemas de saúde devido à profissão. As respostas fornecidas pelos trabalhadores ajudaram na definição de quais atividades seriam analisadas. Como resultado, foram escolhidas, para o estudo ergonômico, as principais tarefas que apresentam maiores riscos referentes aos aspectos ergonômico e de dificuldade.

Durante a coleta de dados, foram utilizados como instrumentos, durante as visitas, um gravador de voz e uma câmera para filmar e fotografar o processo de abate. Para a análise dos resultados, utilizou-se ferramentas computacionais, dentre elas o *Excel*, o *Word* e o *PowerPoint* (*Microsoft*). Tais ferramentas foram utilizadas para compilação dos dados, agilizando o processo de trabalho. Para análise das filmagens foi utilizado o programa *Windows Media Player* (*Microsoft*), o qual auxiliou no processo avaliativo das atividades desenvolvidas e dos movimentos realizados.

#### 3.1.1 Característica Dos Trabalhadores

Para diagnosticar o perfil dos trabalhadores da empresa estudada, foi aplicado aos funcionários do setor de produção, de forma dinâmica, um questionário de característica objetiva, conforme ilustra o Quadro 8. Tomou-se cuidado para agilizar o tempo de aplicação com os trabalhadores, utilizando, por exemplo, os horários de intervalo ou pausas.

## Quadro 8 - Questionário aplicado aos trabalhadores

**Este questionário é voltado para fins acadêmicos.  
Sua identificação é anônima.**

1. Qual seu sexo?  
 Masculino  
 Feminino
2. Qual sua idade?  
 até 25 anos  
 de 26 a 35 anos  
 de 36 a 45 anos  
 46 anos ou mais
3. Há quanto tempo trabalha na empresa?  
 até 5 anos  
 de 6 a 10 anos  
 11 anos ou mais
4. Qual sua escolaridade?  
 Ensino Fundamental  
 Ensino Médio  
 Graduação e/ou Pós Graduação
5. Você fuma?  
 Sim  
 Não
6. Você consome bebida alcoólica?  
 Sim  
 Não
7. Você sofreu algum acidente de trabalho ou teve algum afastamento de trabalho nos últimos 30 dias?  
 Sim  
 Não
8. No seu posto de trabalho, como você trabalha?  
 Em pé  
 Sentado  
 Sentado/Em pé
9. No setor de abate, qual fator é o mais desfavorável?  
 Temperatura (alta e/ou baixa)  
 Posturas desfavoráveis  
 Levantamento de carga  
 Repetitividade das tarefas

Obrigado pelo apoio e atenção!

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

### 3.1.2 Levantamento Preliminar de Perigos

O levantamento preliminar de perigos tem como objetivo identificar os perigos em situações evidentes em que o risco pode ser imediatamente eliminado, sem precisar de uma avaliação minuciosa. Dessa forma, não há necessidade de uso de metodologia de análise de riscos, o que torna essa etapa rápida e simples. Existe, também, a identificação de perigos, que se resume no registro de todos os perigos, existentes e potenciais, aos quais os trabalhadores estão expostos, bem como as possíveis lesões e agravos à saúde, devendo, todos estes, constar no inventário de riscos.

Após a conclusão da identificação dos perigos, é chegada a hora de avaliar o risco mensurado de acordo com seu nível, por meio de ferramentas e de técnicas de avaliação. Uma das metodologias eficazes é a estratégia SOBANE. Com ela, torna-se mais fácil identificar quais riscos irão afetar a organização. Os riscos de classificação alta, na cor vermelha, devem receber maior atenção do que os riscos moderados ou médios, de cor amarela, e conseqüentemente, do que os riscos classificados como baixos, de cor verde. A norma não determina quais ferramentas devem ser utilizadas, sendo de escolha do aplicador.

## 3.2 ETAPA 2 - ANÁLISE PARTICIPATIVA

Com o objetivo de encontrar alternativas para evitar, resolver e minimizar os problemas e riscos encontrados no ambiente estudado e o levantamento dos postos de trabalho, a presente metodologia busca, por meio de entrevistas, ouvindo os funcionários do local, apresentar um relatório técnico, o qual avalia vários itens que indiquem a verdadeira situação do local estudado, levando em consideração o ponto de vista do trabalhador. Posteriormente, são geradas propostas de melhorias para o setor de trabalho estudado.

### 3.2.1 Estratégia SOBANE e Método DePaRis

O método participativo de riscos DePaRis, pertencente à estratégia SOBANE de gestão dos riscos, serviu como ponto de partida para análise da situação atual da empresa estudada. Durante as entrevistas, com 40 diferentes trabalhadores, foram revisados os aspectos técnicos, organizacionais e sociais das atividades dos funcionários, conforme apresenta o Quadro 9, por meio da aplicação das 18 rubricas DePaRis, utilizadas na condução dos questionários. Este

questionário deve ser adaptado, ou complementado, de acordo com a realidade de cada empresa e da atividade analisada.

Quadro 9 - Rubricas abordadas ao longo da entrevista

<p><b>1. Locais e áreas de trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- As vias de circulação</li> <li>- Os acessos às áreas de trabalho</li> <li>- Estoques</li> <li>- Os espaços para guardar material</li> <li>- Manutenção técnica e limpeza</li> <li>- O lixo</li> <li>- O piso</li> <li>- As instalações sociais</li> <li>- Saídas de emergência</li> </ul>	<p><b>2. Organização do trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A organização do trabalho</li> <li>- As circunstâncias do trabalho</li> <li>- O abastecimento dos postos</li> <li>- A independência dos postos vizinhos</li> <li>- As interações e comunicações</li> <li>- Os meios de comunicação</li> </ul>	<p><b>3. Acidentes do trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os uniformes do trabalho</li> <li>- Os equipamentos de proteção individual (EPI)</li> <li>- As quedas de altura</li> <li>- As quedas do mesmo nível</li> <li>- A queda ou projeção de objetos</li> <li>- Os riscos mecânicos</li> <li>- Os procedimentos em caso de acidente</li> <li>- As análises dos acidentes de trabalho</li> <li>- Os primeiros socorros</li> </ul>
<p><b>4. Riscos elétricos e de incêndio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os riscos elétricos</li> <li>- A instalação elétrica geral</li> <li>- Equipamentos elétricos</li> <li>- O risco de incêndio e explosão</li> <li>- Os materiais inflamáveis e explosivos</li> <li>- As medidas de combate</li> <li>- Equipe de intervenção interna</li> <li>- Os avisos em caso de emergência</li> <li>- A sinalização</li> </ul>	<p><b>5. Comandos e sinais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os documentos descrevendo o trabalho a realizar</li> <li>- Os sinais visuais e os comandos</li> <li>- Suas características</li> <li>- A força para acionamento</li> </ul>	<p><b>6. Material de trabalho, ferramentas e máquinas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O material, as ferramentas e máquinas</li> <li>- Adequação</li> <li>- A manutenção</li> <li>- As dimensões e formas</li> <li>- Adaptados aos trabalhadores e seguros</li> <li>- Capacitação dos trabalhadores</li> </ul>
<p><b>7. Posições de trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A repetição dos mesmos gestos</li> <li>- As posições de trabalho</li> <li>- A altura do plano de trabalho</li> <li>- O trabalho sentado ou sentado/em pé</li> <li>- Ajudas</li> </ul>	<p><b>8. Esforços e manuseio de cargas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestos e esforços</li> <li>- Os esforços das mãos</li> <li>- As cargas</li> <li>- As ajudas mecânicas</li> <li>- A capacitação do pessoal</li> <li>- A fadiga no final da jornada laboral</li> </ul>	<p><b>9. Iluminação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iluminação nos locais de trabalho</li> <li>- Sombra, reflexo, ofuscamento sobre o trabalho</li> <li>- A uniformidade da iluminação</li> <li>- A vista para o exterior</li> <li>- As luminárias</li> <li>- O trabalho com monitores de vídeo</li> </ul>

<p><b>10. Ruído</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Na fábrica, facilidade para falar</li> <li>- EPI</li> <li>- Nas oficinas</li> <li>- Nenhum incômodo ou distração</li> <li>- A localização dos postos de trabalho</li> <li>- Os meios de comunicação</li> <li>- As máquinas ou instalações ruidosas</li> <li>- Buracos, orifícios</li> </ul>	<p><b>11. Ambientes térmicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A temperatura</li> <li>- A umidade</li> <li>- As correntes de ar</li> <li>- As fontes de frio, calor ou umidade</li> <li>- A vestimenta do trabalho</li> <li>- Roupas de proteção especiais</li> <li>- As bebidas</li> </ul>	<p><b>12. Higiene atmosférica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os riscos químicos e biológicos</li> <li>- A capacitação</li> <li>- A rotulagem</li> <li>- O armazenamento</li> <li>- Os lixos químicos e biológicos</li> <li>- A sinalização</li> <li>- As proteções coletivas</li> <li>- EPI</li> <li>- As vacinas</li> <li>- A higiene</li> <li>- A renovação do ar</li> <li>- Os locais para fumantes</li> </ul>
<p><b>13. Vibrações</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os veículos de transporte</li> <li>- As máquinas e ferramentas vibratórias, as ferramentas, os discos...</li> <li>- Capacitação</li> </ul>	<p><b>14. Autonomia e responsabilidades individuais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- As ordens ou expectativas</li> <li>- O grau de iniciativa</li> <li>- A autonomia</li> <li>- A liberdade de contato</li> <li>- O nível de atenção</li> <li>- As decisões</li> <li>- As responsabilidades</li> <li>- Os erros</li> </ul>	<p><b>15. Conteúdo do trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O interesse do trabalho</li> <li>- As capacidades</li> <li>- Informação e capacidade</li> <li>- A carga emocional</li> </ul>
<p><b>16. Pressões de tempo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os horários e escala de trabalho</li> <li>- O ritmo de trabalho</li> <li>- A autonomia do grupo de trabalho</li> <li>- As interrupções no trabalho</li> <li>- As pausas para descanso</li> </ul>	<p><b>17. Relações de trabalho com colegas e superiores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- As comunicações durante o trabalho</li> <li>- A distribuição do trabalho</li> <li>- A ajuda entre trabalhadores</li> <li>- O consenso no trabalho</li> <li>- A hierarquia</li> <li>- As relações com a hierarquia</li> <li>- As sugestões e críticas dos trabalhadores</li> <li>- As avaliações</li> </ul>	<p><b>18. Ambiente psicossocial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- As promoções</li> <li>- As discriminações</li> <li>- O emprego</li> <li>- Os salários</li> <li>- A conciliação social dentro da empresa</li> <li>- Os problemas psicossociais</li> <li>- As condições de vida dentro da empresa</li> </ul>

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Ao final, as ações identificadas como imediatas são colocadas em um quadro, com intuito de elaborar uma síntese de melhorias, listando as tarefas desfavoráveis e as sugestões de melhorias. Sendo, este quadro, o plano de ação para as situações analisadas. Caso as ações identificadas exigirem estudos mais aprofundados, elas serão abordadas no próximo nível da estratégia SOBANE, que é a Observação.

### 3.3 ETAPA – 3 PROPOSTA DE TRATAMENTO E GESTÃO DE RISCOS

A metodologia proposta para gestão e tratamento de riscos foi baseada, primeiramente, na identificação dos riscos ocupacionais, realizando um levantamento das atividades

desenvolvidas, identificando os possíveis riscos e classificando-os conforme sua gravidade. Na elaboração de um plano de ação, foram definidas as medidas preventivas e corretivas a serem adotadas para reduzir os riscos, estabelecendo prazos e responsáveis para sua implementação. Em seguida, foi realizada a avaliação dos riscos, mensurando a probabilidade de ocorrência e as consequências dos riscos identificados, classificando-os conforme o nível de risco.

Ainda, com apoio de métodos e ferramentas ergonômicas e ferramentas da qualidade e gestão, a adoção da proposta para identificação e gestão de riscos foi realizada com a participação e colaboração ativa de todos os funcionários.

### 3.3.1 Ferramenta 5W2H

Para viabilizar a indicação das melhorias e sua implementação, conforme aponta a GRO da NR-1, foram utilizadas ferramentas empregadas na melhoria da qualidade de processos industriais, tal como a matriz 5W2H. Esta ferramenta caracteriza-se pela definição de um plano de ação para as atividades, incluindo os prazos, as responsabilidades, os recursos humanos, a infraestrutura e os recursos financeiros e técnicos (MACHADO, 2012). A ferramenta 5W2H funciona como um tipo de *framework*, no qual inclui-se o que será feito, por que será feito, como será feito, quem fará, quando será feito, onde será feito e qual o custo envolvido. O 5W corresponde às palavras de origem inglesa *What*, *When*, *Why*, *Where* e *Who*. Já o 2H está relacionado a palavra *How* e a expressão *How Much*. Com isso, a ferramenta da qualidade 5W2H tem como principal objetivo compreender um problema ou propor um plano de ação para implementação de uma melhoria ou correção de um problema e é estruturada de forma que, quando a ação é gerada, as perguntas acima são respondidas (COUTINHO, 2020).

### 3.3.2 Matriz GUT

A matriz GUT também foi utilizada para auxiliar no entendimento e na priorização dos problemas encontrados. Trata-se de uma ferramenta de gestão que pode ser aplicada na análise e na priorização de problemas ou de ações de correção a serem implementadas (ALVES, 2017). De acordo com Bastos (2014), a técnica da matriz GUT foi desenvolvida por Kepner e Tregoe, especialistas na solução de questões organizacionais. É aplicada para definir quais falhas ou quais atividades devem ser priorizadas em sua realização (PESTANA *et al.*, 2016) para, então, identificar e definir um plano de ação, visando eliminar ou minimizar os fatores desfavoráveis. Basicamente, a construção da matriz GUT é dada pela atribuição de notas, variando em uma

escala de 1 a 5 pontos, de menor intensidade até a maior intensidade, para os quesitos de gravidade, urgência e tendência. Desta forma, aqueles que apresentarem as maiores pontuações devem ser considerados como prioridades para tratamento (TRUCOLO *et al.*, 2016).

### 3.3.3 Aplicação do Método *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Visando compreender melhor os fatores de risco posturais evidenciados nas duas primeiras etapas deste estudo, o método REBA foi utilizado para esclarecer eventuais dúvidas quanto à pertinência das proposições de melhoria. Ele foi realizado pela observação direta dos postos de trabalho e com apoio das filmagens. Frente a isso, primeiramente foram observados os ciclos das ações referentes às tarefas executadas ao longo do setor de abate. Nas amostragens, foram consideradas posturas das costas, dos braços, das pernas e uso da força. A tabulação dos resultados dos métodos utilizados ao longo do estudo se dá ao final da pesquisa, para elaboração e proposição de melhorias.

Com base na observação sistemática dos ciclos de trabalho, foi aplicado, de forma independente, o protocolo REBA para avaliação de risco postural, estimando o risco de distúrbios corporais a que os operadores estão expostos. Foram determinadas pontuações posturais dos braços, dos antebraços, dos punhos, do pescoço e das pernas. A partir disso foi possível avaliar a quantidade de posturas forçadas nas ações durante o turno de trabalho.

Tal fato possibilitou a verificação da existência de riscos posturais, o que demanda ações necessárias com objetivo de reduzir posturas desfavoráveis ao longo da tarefa.

## 4 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentadas as contribuições do presente estudo, fazendo uso dos temas e dos demais conhecimentos correlacionados. Ao longo do capítulo são apresentados os resultados da aplicação proposta de avaliação utilizada, as análises dos estudos ergonômicos aplicados à empresa e o tratamento de dados, bem como os processos que serviram de base para a realização da análise ergonômica do processo produtivo da empresa estudada. Para cada uma das seções que seguem, são realizadas breves considerações a respeito dos resultados confrontados frente aos estudos técnicos e científicos anteriormente apresentados.

### 4.1 ETAPA 1 - AVALIAÇÃO E COLETA DE DADOS

Os resultados obtidos da Etapa 1 - Avaliação e Coleta de Dados, da sistemática proposta, apresentado na Figura 4 do Capítulo 3, são contemplados conforme segue:

#### 4.1.1 Apresentação da Unidade Estudada

A unidade estudada é um frigorífico especializado no abate bovino, localizado no Estado do Rio Grande do Sul, compreendendo 600m<sup>2</sup> de área construída com aproximadamente 97 funcionários. Nesta unidade, são abatidas, em média, 100 rezes diariamente, tendo como produto cortes congelados e resfriados que são direcionados ao mercado interno. A empresa está situada em zona rural e os acessos à empresa se dão por meio de estradas asfaltadas e/ou sem pavimentação. Os fluxos de entrada no estabelecimento são independentes: trabalhadores, carga viva e produto acabado adentram em acessos separados, evitando o cruzamento de cargas vivas com produtos acabados.

O turno de trabalho tem início às 8 horas e 30 minutos, abrangendo todo o processo de abate até às 12 horas. A rotina é dividida em duas partes, sendo a tarde reservada ao processo de carregamento, que inicia às 14 horas e se estende até às 18 horas, de segunda-feira a sexta-feira. A empresa possui refeitório próprio e apropriado no local, disponibilizando almoço e café da tarde. Os funcionários têm acesso livre para utilização dos banheiros.

A empresa se destaca por ser uma das maiores do município onde está inserida, movimentando o comércio e gerando emprego. A empresa dispõe de geradores sobressalentes para suprir quaisquer falhas de energia elétrica. Também é importante mencionar que o frigorífico conta com dois diferentes tipos de tratamento de água. Um deles é o de pré-utilização

ao frigorífico, enquanto o outro é o de pós-utilização. Este último apresenta resquícios residuais, os quais são classificados em: linha verde, que corresponde à água utilizada quando o gado ainda está vivo, e linha vermelha, que se refere aos resíduos de água utilizados no setor de abate. Seu reaproveitamento se dá para irrigação de pastagens, sobretudo devido ao seu grau de fertilidade. Além disso, parte dos resíduos do processo industrial são coletados para serem processados e aproveitados, sendo os rejeitos utilizados em farinha de adubo e o couro no setor calçadista. A outra parcela, classificada como “elementos de risco”, tal como os olhos e o cérebro, são incineradas em local apropriado.

#### 4.1.2 Organização da Empresa

A empresa conta com uma organização de cinco setores de apoio: a) administração; b) recursos humanos; c) serviços especializados em engenharia de segurança e medicina do trabalho (SESMT); d) controle de qualidade e e) manutenção. O setor de administração realiza o controle e o gerenciamento da unidade e possui conexões e interações com todas as áreas citadas anteriormente. Já o setor de recursos humanos administra a folha de pagamento e os benefícios dos trabalhadores. O SESMT desempenha um papel no apoio aos treinamentos, na prevenção, no controle e no monitoramento de acidentes, além de atendimentos médicos aos trabalhadores. O controle de qualidade é o setor responsável pela qualidade sanitária do ambiente, do seu produto e do processo produtivo. Por fim, a manutenção realiza pequenas tarefas de manutenção corretivas durante a operação da linha de produção.

Já o setor produtivo do abatedouro é constituído por nove processos: recepção, insensibilização, esfolação, evisceração, desossa, toaleta, sala de cortes, embalagem, armazenamento e expedição. A recepção executa as atividades de recebimento, de repouso e de lavagem dos animais. A insensibilização contempla a parte de abate, de maneia e de sangria. A esfolação está ligada ao processo de retirada e de carregamento do couro por uma empresa terceirizada. Evisceração executa a retirada das vísceras e a cabeça para análise e inspeção. A desossa realiza diferentes tipos de cortes relacionados à fisiologia animal. Já a toaleta realiza a limpeza, o acabamento e a classificação dos cortes. A embalagem é responsável por organizar, classificar e embalar os cortes em embalagens a vácuo ou em caixas apropriadas. O armazenamento resguarda os cortes para serem resfriados e, por fim, a expedição, executa o carregamento e a distribuição do produto final acabado. Os trabalhadores que realizam o processo de abate no turno da manhã também prestam auxílio e assistência no carregamento para a expedição dos produtos na parte da tarde.

#### 4.1.3 Apresentação detalhada do processo produtivo

No processo produtivo do abate de bovinos, cada funcionário possui responsabilidades específicas que visam garantir o funcionamento operacional da planta. Para tal, fazem uso das seguintes tarefas prescritas: a) controlar caldeira, realizando inspeções visuais; b) controlar animais no curral; c) guiar os animais para seringa (canal de entrada do abate); d) ligar chuveiros para tranquilizar os animais; e) abrir e fechar porteiros das divisórias dos currais; f) abater bovinos; g) esfolar bovinos abatidos; h) serrar chifres, peito e carcaça; i) preparar carcaças bovinas, limpando e realizando pequenos cortes; j) encaminhar para câmara de resfriamento; k) tratar cabeças e vísceras para análises laboratoriais; l) preparar as carnes bovinas para comercialização, desossando, identificando tipos, marcando, pesando e cortando; m) acondicionar as carnes bovinas em embalagens a vácuo individuais; n) acondicionar produtos acabados em câmaras de resfriamento e/ou de congelamento; o) colocar rejeitos de riscos para cremar (olhos, amídalas, cérebro) e, ao final do dia, realizar limpeza e higienização do ambiente de trabalho.

Todo o processo inicia no setor de recebimento de cargas vivas, onde os caminhões que transportam os bovinos são recebidos. Há uma balança utilizada para a pesagem real da carga a ser abatida. Após tal conferência, a carga é recebida e acondicionada em currais abertos ao tempo, nos quais os animais são acompanhados e monitorados na carência de jejum de, no mínimo, 24 horas antes do abate por um trabalhador. Após descarregamento, os caminhões de cargas vivas são encaminhados à sanitização em local apropriado, distante da planta de abate, no setor de lavagem e de higienização. O gado, após o jejum estabelecido, é guiado ao setor de currais, com auxílio de um trabalhador que realiza o abrimento e fechamento de porteiros mecanizadas. Ao final do curral, cada animal passa por um banho de água fria, cuja realização dura, em média, 3 minutos antes da insensibilização. Neste setor, todo o descarte da água que é utilizada para sanitização dos caminhões e para aclimatação animal, a qual auxilia na redução do estresse de transporte e no tempo de jejum para o abate, é classificada como linha verde (quando gado ainda vivo). Ela é coletada e canalizada em tanques de decantação para tratamento e reutilizada em irrigação de pastagens.

Em sequência ao que foi mencionado, todo processo de abate passa a ser desenvolvido em ambiente fechado e coberto, com piso de concreto e paredes de alvenaria revestidas com acabamento cerâmico. O local possui pé direito de 8 metros e a temperatura do ambiente é controlada por exaustores mecânicos e climatização natural, com iluminação, em sua maior parte, controlada por fonte artificial. Por ser de uso obrigatório, a empresa disponibiliza, para

entrada no setor de abate, uniforme de cor branca (calça comprida, camisa comprida e botas de borracha), touca descartável, máscara descartável, capacete, protetor auricular, luvas de aço e luvas de borracha. Na porta de entrada do setor, há, em abundância, água, sabão, escova e álcool gel 70% para que os funcionários possam realizar a lavagem das botas e a higienização das mãos. Dentro do setor de abate, em uma sala reservada, cada trabalhador armazena, em armários com telas de aço com formato de grade, suas respectivas ferramentas de trabalho, sendo elas: a) cinco tipos de facas nas cores verde, branco, azul, amarelo e vermelho; b) avental de plástico branco; c) chaira para afiação. Os armários são controlados por chaves e cada trabalhador se responsabiliza por suas próprias ferramentas. Após expediente, as ferramentas devem ser limpas e higienizadas, retornando ao seu respectivo armário. A partir do próximo parágrafo, é apresentado detalhadamente todo processo produtivo do abate de bovinos da empresa estudada, iniciando pela insensibilização.

Após canalização dos currais, chegando ao processo de insensibilização, o animal é completamente imobilizado por intermédio de um equipamento hidráulico tipo guilhotina, operado por um trabalhador treinado com o objetivo de facilitar a tarefa de atordoamento do animal. Com o manuseio adequado do insensibilizador pneumático, sendo posicionado no centro da testa do bovino, é realizado o abate humanitário. O animal abatido é liberado pelo trabalhador com a abertura da parte lateral inferior do equipamento hidráulico, o qual entrega o animal para o próximo setor, responsável pelos processos de maneia e sangria.

No setor seguinte, o trabalhador faz uso de uma corrente apropriada e, com uma das patas traseiras de melhor acesso, realiza a maneia do animal. Essa atividade é auxiliada por um guincho elétrico de autocontrole. O animal abatido é então suspenso até uma altura que seja favorável e ajustável para ser realizada a sangria pelo mesmo operário habilitado e treinado para a função. Utilizando uma faca de cor verde específica para atividades de cortes externos, com objetivo de abrir o pescoço, o trabalhador realiza um grande corte no couro na região, evitando contato direto com a carne bovina. Após a tarefa de corte externo, a faca de cor verde utilizada é colocada em uma vasilha de inox com água quente de renovação contínua à temperatura de aproximadamente 80°C para esterilização. Cabe salientar que todos os postos de trabalho seguintes na linha fazem utilização das vasilhas. Então, a faca de cor azul, que descansa na mesma vasilha e, por sua vez, já esterilizada, é utilizada pelo trabalhador no corte interno da carótida e/ou jugular para sangrar o animal. O sangue drenado percorre o canal de sangria confeccionado em concreto, sendo canalizado para o setor específico de descarte, que visa a eficiência da coleta para a retirada de terceiros.

O processo de esfolar tem início na atividade de abrir as patas, sendo realizado por um operário com treinamentos específicos para tal, fazendo uso da faca de cor verde, própria para lidar no processo de coreamento. É retirado o couro ao redor das patas e as canelas são cortadas para a retirada dos tendões. Quando necessário, os chifres são retirados com auxílio de uma serra apropriada. Após esse processo, são coreadas as orelhas, os lábios e em torno da cabeça, soltando o couro da carcaça. Seguindo na linha de produção, os próximos coreadores desempenham suas atividades em uma plataforma elevada, situada a cerca de 2 metros. Para sua segurança, os trabalhadores fazem uso de cinto de segurança do tipo paraquedista com talabarte, conforme exigências da NR-35 para trabalho em altura. Neste caso, a função é esfolar e desarticular os membros posteriores, iniciando o corte do couro do abdômen, indo até a região da virilha, passando e retirando o úbere ou vergalho e soltando o couro dos quartos. Na mesma plataforma, os próximos trabalhadores realizam o chamado transpasse 1 e o transpasse 2, sendo estes o ato de esfolar um lado da barriga indo até a região do lombo. Os transpasses são realizados de forma individual, onde um operador por vez se responsabiliza pelo seu lado. Chegando ao fim da plataforma, o animal é puxado pelo trabalhador seguinte, onde é realizada a esfolar e a retirada do couro do peito.

No próximo posto de trabalho, ainda na linha de produção, é realizada a atividade de rolo de couro. Com o auxílio de outra plataforma, mais baixa em relação ao nível do solo e que descarta a utilização do cinto de segurança, os dois próximos operadores fazem uso de uma corrente equipada com sistema de guincho elétrico regulável, o qual é tecnicamente acoplado ao couro e, com o auxílio de cortes específicos dos operadores e o acionamento do guincho, o couro é retirado por completo. Após a retirada, é despachado para o exterior da planta de abate por intermédio de um tubo de inox auxiliado pela gravidade. Então, com o couro fora do setor de abate, é carregado para ser despachado ao setor calçadista por uma empresa terceirizada. Em seguida, um dos operadores que se revezam, utiliza a plataforma elevada e, com o auxílio do guincho elétrico, procede à abertura do peito do animal utilizando uma serra de corte específica.

Dois trabalhadores, no próximo posto de trabalho, executam a retirada da cabeça e a despacham por meio de uma janela de inox, a qual seguirá para o processo de lavagem, no qual língua, olhos e cérebro são retirados e enviados para inspeção. O operador seguinte, fazendo uso de uma plataforma específica com regulagem de altura ajustável com os pés, abre a barriga do animal por completo e realiza o processo da retirada das vísceras e do intestino, onde pulmão, esôfago e baço são despachados e vão para outro setor específico de inspeção. O restante do intestino não aproveitado é descartado por meio de outra janela de inox para o setor externo da planta, chamado de bucharia. Neste setor, a buchada é processada, o corte do mondongo é

removido, lavado e suspenso para ser posteriormente limpo por outro trabalhador em um setor separado da planta de abate.

Então, a carcaça é inspecionada e carimbada por um trabalhador do setor da qualidade. Carimbada, a carcaça é movimentada para o posto de trabalho seguinte, em que o trabalhador, com auxílio de outra plataforma com regulagem de altura ajustável com o uso dos pés, faz uso de uma serra de tamanho grande para realizar o processo de corte e divisão da carcaça ao meio. O mesmo operador, após realizar tal atividade, executa o chamado toailete da carcaça, definido como o acabamento e a limpeza da carcaça. Nesta etapa, são retiradas marcas, excesso de gordura, glândulas e outros detalhes que podem influenciar na estética do animal abatido. O animal, então, é transferido, mais à frente, ao setor de lavagem, onde o próximo trabalhador, com uso de água pressurizada, lava a carcaça, removendo excesso de sangue e impurezas.

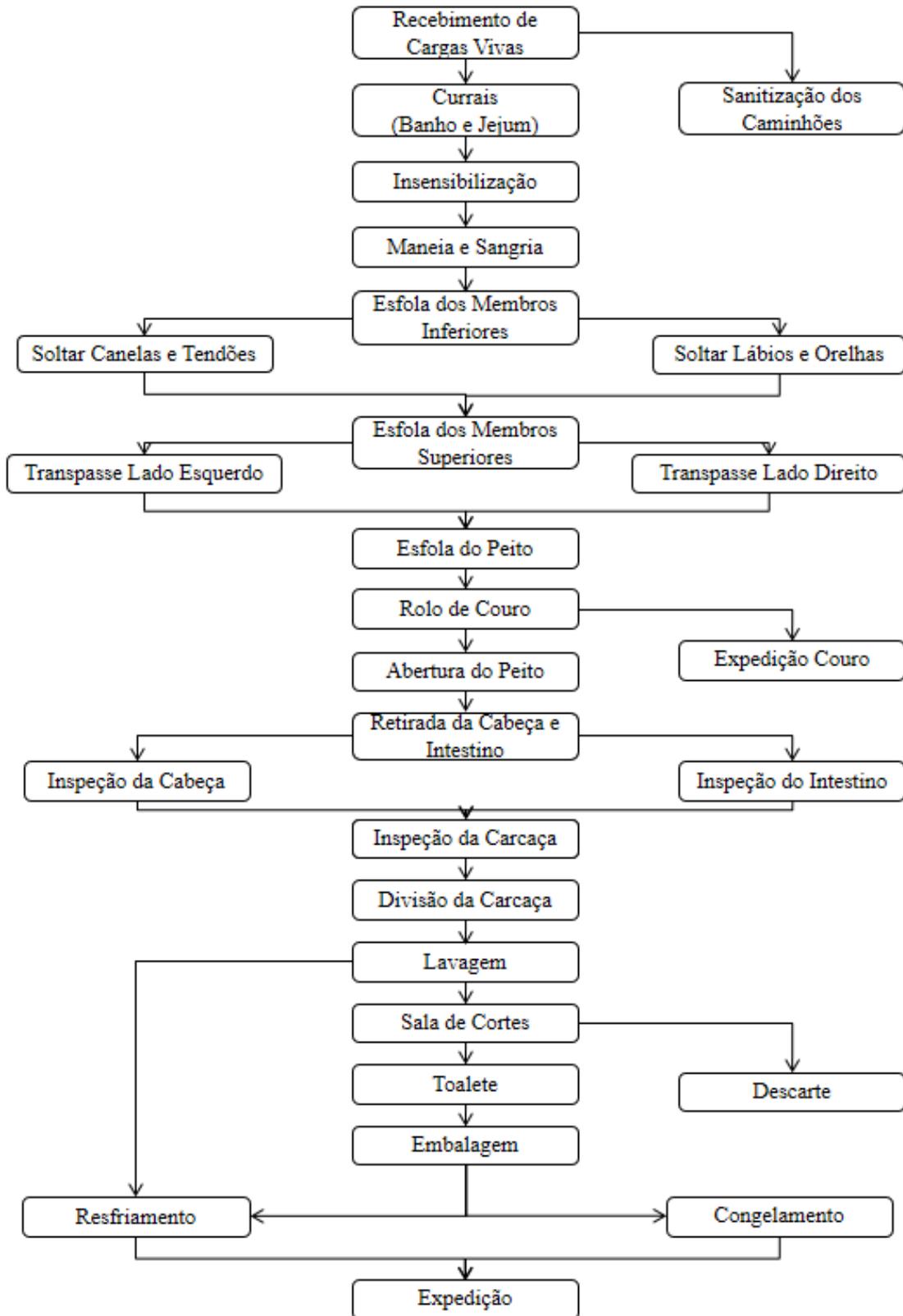
Assim, o processo de abate é concluído e a carcaça é direcionada a uma das três câmaras frias, mantidas a uma temperatura de 10°C, para o pré-resfriamento. A carcaça fica nessa condição por, no mínimo, 24 horas. O objetivo desta etapa é a reidratação, com a redução rápida da temperatura da carne bovina e a redução da carga microbiana da carcaça. O tempo de permanência humana neste setor de câmaras frias, estipulado pelo SESMT da empresa, é de, no máximo, 15 minutos por trabalhador.

Após etapa de refrigeração, a carcaça é recebida na sala de cortes por um grupo seletivo de funcionários que realizam o processo de corte, de separação, de desossa, de toailete, de limpeza e de acabamento das peças para serem posteriormente separadas, embaladas a vácuo, etiquetadas e pesadas. Então, as peças prontas, devidamente rotuladas e lacradas, são encaixotadas com caixas de papelão adequadas, ordenadas em números de acordo com a classificação do produto acabado, com marcação da unidade produtora e data conforme calendário (dia/mês/ano) e hora de produção. Em sequência, são paletizadas para estocagem no setor de congelamento, cuja temperatura mínima é de -5°C, e/ou seguem para o carregamento, aguardando pela expedição conforme demanda do setor de vendas. As caixas são montadas do lado externo do setor de toailete para evitar quaisquer tipos de contaminação. Antes de liberar o início do carregamento, são verificadas as condições higiênicas e a temperatura do baú frigorífico para o transporte. O carregamento das caixas é realizado de forma manual com auxílio de esteiras, onde as caixas são conduzidas e empilhadas no caminhão frigorífico, dotado de gerador de frio próprio. Ao término do carregamento, o caminhão é fechado e lacrado. Os ossos e demais descartes gerados na sala de cortes são coletados por caixas vermelhas do tipo monobloco, por meio de uma janela de inox, e, posteriormente, expedidos por uma empresa terceirizada especializada para coleta.

Trabalham, em todo setor de abate descrito, cerca de 60 funcionários, em sua grande maioria do sexo masculino. A troca de função é estabelecida pelos próprios funcionários ao longo do processo produtivo, conforme necessidade de acordo com a identificação de fadiga muscular. A movimentação do animal abatido se dá por intermédio de trilhos e roldanas, em grande maioria não mecanizadas, onde, ao final do dia, passam por tratamentos químicos para higienização e lubrificação adequada. Cada funcionário é responsável por liberar e puxar uma nova carcaça nos trilhos, finalizando ou iniciando um novo ciclo. As atividades podem ser caracterizadas como de ciclo pobre, com um curto intervalo de tempo, com duração média de três minutos.

Para melhor visualização do processo produtivo de abate de bovinos da empresa estudada, descrita de forma detalhada anteriormente, é apresentado o fluxograma através da Figura 5, o qual contempla todas as etapas descritas no processo, desde o recebimento da carga viva, até a expedição.

Figura 5 - Fluxograma detalhado do processo produtivo de abate da empresa estudada



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

#### 4.1.4 Característica dos trabalhadores

Segundo Alves *et al.* (2017), conhecer o perfil dos trabalhadores se torna de grande importância para a pesquisa, pois, por meio dele, é possível um melhor entendimento dos trabalhadores que desenvolvem as atividades no setor produtivo. Ainda é possível, por meio do perfil dos trabalhadores, realizar adequações através de treinamentos e orientações no ambiente de trabalho propriamente dito. O perfil dos trabalhadores que realizam a atividade de abate está retratado no Quadro 10.

Quadro 10 - Perfil dos Trabalhadores

Sexo	Masculino	88
	Feminino	9
Idade (em anos)	Até 25	9
	26-35	38
	36-45	32
	46 ou mais	18
Tempo na empresa (em anos)	Até 5	11
	06-10	48
	11 ou mais	38
Escolaridade	Ensino Fundamental	61
	Ensino Médio	27
	Graduação ≤	9
Fumante	Sim	36
	Não	61
Consumo de bebida alcoólica	Sim	86
	Não	11
Acidente de trabalho ou afastamento em 30 dias	Sim	3
	Não	94
Posição de trabalho	Em pé	85
	Sentado	3
	Sentado / Em pé	9
Fator desfavorável ergonomicamente no ponto de vista do trabalhador	Temperatura alta/baixa	33
	Posturas desfavoráveis	24
	Levantamento de carga	19
	Repetitividade das tarefas	21
Não responderam		7

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Como o setor produtivo de abate e de carregamento possuem tarefas que exigem o uso da força para suas execuções, é possível observar, ao longo do quadro apresentado, o maior número de trabalhadores do sexo masculino. Também se observa que o tempo de empresa dos funcionários é relativamente grande, acima de 6 anos, o que pode significar um maior

crescimento da empresa nos últimos anos, fazendo-se necessário o aumento no número de funcionários.

Ainda com relação ao perfil dos funcionários, é observado que a maioria possui idade superior a 35 anos, sendo considerados jovens, com plena capacidade de realização do trabalho, ou também, o surgimento de novas oportunidades na região que acarretou na migração do público jovem. O grau de escolaridade pode ser considerado baixo, o que pode significar que estão cursando ou, em algum momento, podem continuar os estudos. Também foram mapeados, nos últimos 30 dias, acidentes ou afastamento de trabalho que, embora sendo uma quantidade insignificante, é de suma importância para o estudo. A grande maioria dos trabalhadores realiza suas atividades nos seus postos de trabalho na posição de pé, bem como utilizam as duas mãos para realizar suas funções. Por fim, os trabalhadores julgaram que o fator mais desfavorável, em termos ergonômicos no setor de abate, é o nível de temperatura, que pode ser tanto demasiadamente alto e/ou baixo. Em sequência, as posturas desfavoráveis também foram citadas.

## 4.2 ETAPA 2 - ANÁLISE PARTICIPATIVA

Os resultados obtidos na Etapa 2 - Análise Participativa, da sistemática proposta, apresentada na Figura 4, do Capítulo 3, são contemplados conforme segue:

### 4.2.1 Aplicação do método DePaRis

Para a ideal aplicação do método, é recomendado que o grupo de trabalhadores a serem entrevistados estejam reunidos em único grupo, em um ambiente reservado e separado de sua gerência. No entanto, não sendo possível a interromper o processo de produção, o método foi aplicado na linha de produção em funcionamento, considerando tanto trabalhadores individuais como em dupla. Posteriormente, os resultados obtidos foram consolidados. As entrevistas ocorreram com 40 trabalhadores da linha de produção.

Com base na avaliação dos trabalhadores, foi verificada a percepção de cada um dos 18 fatores, conforme apresentado na síntese do Quadro 11 abaixo. A análise sinótica é uma forma resumida de apresentar as condições encontradas na etapa de pré-diagnóstico.

Quadro 11 - Síntese de avaliação em relação ao DePaRis

Aspecto	Avaliação		
	😊	😐	😞
1. Zonas de trabalho	😊	😐	😞
2. Organização técnica entre postos	😊	😐	😞
3. Locais de trabalho	😊	😐	😞
4. Riscos de acidentes	😊	😐	😞
5. Comandos e sinais	😊	😐	😞
6. Ferramentas e material de trabalho	😊	😐	😞
7. Trabalho repetitivo	😊	😐	😞
8. Manuseios / levantamento de peso	😊	😐	😞
9. Carga mental	😊	😐	😞
10. Iluminação	😊	😐	😞
11. Ruído	😊	😐	😞
12. Ambientes térmicos	😊	😐	😞
13. Riscos químicos e biológicos	😊	😐	😞
14. Vibrações	😊	😐	😞
15. Relações de trabalho entre trabalhadores	😊	😐	😞
16. Ambiente social local e geral	😊	😐	😞
17. Conteúdo do trabalho	😊	😐	😞
18. Ambiente psicossocial	😊	😐	😞

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Então, para cada situação de trabalho avaliada, foram relatadas oportunidades e sugestões de melhorias por parte dos trabalhadores, conforme apresentado no Quadro 12 abaixo.

Quadro 12 - Aspectos coletados por meio da metodologia DePaRis

Guia DePaRis	Situação (condição) a ser melhorada	Proposta de melhoria
1. Zonas de trabalho	Falta de recipientes para coleta de lixo (seco e orgânico)	Adequar recipientes de lixo seco e orgânico com tampa e pedaleira
	Poucas sinalizações de emergência	Colocar sinalizações de emergência
	Áreas de circulação não adequadas	Colocar fitas amarelas no chão delimitando a área de circulação
	Não existe área de descanso para os funcionários	Delimitar uma área de lazer apropriada para pausa dos funcionários
2. Organização técnica entre postos	Sem demarcação de áreas de pendura	Realizar marcação no piso identificando área de pendura.
	Tarefas que exigem esforço muscular sem pausa no trabalho para descanso.	Distribuir tarefas permitindo pausa (15 min) a cada 3 horas no máximo
3. Locais de trabalho	Nada identificado	-

4. Riscos de acidentes	Piso escorregadio em locais específicos	Aplicar produto antiderrapante
	Há momentos em que trabalhadores não usam EPI	Formalizar o uso de EPI
	Falta de trava em painel elétrico	Providenciar trava para manter a porta do painel sempre fechada
	Falta de identificação em tomadas	Realizar formalização e identificação de tomadas 220V e 380V
	Reforço no treinamento de combate a incêndios	Treinamento de combate a incêndio periodicamente e planos de evacuação.
5. Comandos e sinais	Falta de sinalização para rota de fuga em caso de incêndio	Sinalização da rota de fuga
	Falta de procedimento operacional padrão (POP)	Elaborar os procedimentos operacionais padrão e disponibilizar junto às máquinas
6. Ferramentas e material de trabalho	Acionador do guincho do rolo de couro com botoeira manual	Modificar acionador para acionamento com pé.
7. Trabalho repetitivo	Esforços e posturas repetitivas	Implantar revezamentos dos postos de trabalho
	Índice de repetitividade na despança	Implementar faca pneumática específica para abertura da despança
8. Manuseios / levantamento de pesos	Falta de capacitação para o manuseio das cargas	Capacitar os funcionários no manuseio de cargas
	Retirada da cabeça é feita manualmente por dois operadores	Padronizar a realização do rodízio de funções
9. Carga mental	Nada identificado	-
10. Iluminação	Nada identificado	-
11. Ruído	Nada identificado	-
12. Ambientes Térmicos	Calor e umidade intensa no setor de abate	Modificar a forma de ventilação. Buscar sistema de exaustão eficaz
13. Riscos químicos e biológicos	Nada identificado	-
14. Vibrações	Nada identificado	-
15. Relação de trabalho entre trabalhadores	Nada identificado	-
16. Ambiente social local e geral	Não há área destinada a fumantes	Sinalizar áreas disponíveis para fumantes
	Pausas para descanso não formalizadas	Montar uma planilha de pausas, para que os funcionários saibam os horários que podem descansar
	Falta de um local para o descanso do funcionário durante a pausa.	Estipular e sinalizar local de lazer para ser realizada a pausa com cadeiras
17. Conteúdo do trabalho	Nada identificado	-
18. Ambiente psicossocial	Falta de avaliação dos trabalhadores	Desenvolver método de avaliação e participação para os trabalhadores

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Após entrevistas diretas com os trabalhadores do setor de abate, foi possível realizar o levantamento dos postos de trabalho. Neste momento, foram identificadas as situações de melhoria e as soluções propostas pelos participantes das entrevistas, sendo compiladas e organizadas de acordo com as guias DePaRis. O plano de ação que segue na sessão seguinte evidencia o exposto.

#### 4.3 ETAPA 3 - PROPOSTA PARA TRATAMENTO E GESTÃO DE RISCOS

Os resultados obtidos da Etapa 3 - Proposta para Tratamento e Gestão de Riscos, da sistemática proposta, apresentados na Figura 4, do Capítulo 3, são contemplados como segue:

##### 4.3.1 Plano de ações

As entrevistas com os trabalhadores ocorreram por, aproximadamente, 1 hora, dentro do horário de trabalho dos operadores, e contribuíram para um diálogo participativo, de forma a levantar as necessidades de melhorias para o setor estudado com foco nos fatores de risco desfavoráveis evidenciados.

Com a implementação da ferramenta de gestão da qualidade 5W2H, foram identificadas oportunidades de melhoria na elaboração do plano de ação, alinhando as áreas envolvidas nas demandas e planejando de forma adequada a necessidade de recursos a serem utilizados em tais melhorias. O Quadro 13 apresenta o plano de implantação das ações de melhorias.

Quadro 13 - 5W2H, Plano de ações

Nº	O quê?	Como?	Quem?	Quando?	Onde?	Por quê?	Custo ?
1	Falta de recipientes para coleta de lixo (seco e orgânico)	Disponibilizar recipientes de lixo seco e orgânico com tampa e pedaleira	Coordenação	6 meses	Todos os setores	Facilitar a organização, limpeza e higiene no espaço de trabalho	Médio
2	Poucas sinalizações de emergência	Adequar sinalizações de emergência	Engenharia	3 meses	Todos os setores	Padronização dos espaços e regras de segurança	Médio
3	Áreas de circulação não adequadas	Colocar fitas amarelas no chão delimitando a área de circulação	Engenharia	3 meses	Todos os setores	Segurança nos espaços de circulação no setor de abate	Baixo

4	Não existe área de descanso para os funcionários	Adequar área de lazer apropriada para pausa dos funcionários	Coordenação	6 meses	Todos os setores	Para incentivar e apropriar a recuperação psicofisiológica dos trabalhadores	Baixo
5	Sem demarcação de áreas de pendura	Realizar marcação no piso identificando área de pendura.	Engenharia	3 meses	Todos os setores	Maior segurança nos espaços do setor de abate	Baixo
6	Tarefas que exigem esforço muscular sem pausa no trabalho para descanso.	Distribuir tarefas permitindo pausa (15 min) a cada 3 horas no máximo	Supervisão	6 meses	Todos os setores	Apropriar a recuperação psicofisiológica dos trabalhadores	Baixo
7	Piso escorregadio em locais específicos	Aplicar produto antiderrapante	Engenharia	3 meses	Todos os setores	Prezar o bem-estar e segurança dos trabalhadores	Médio
8	Há momentos em que trabalhadores não usam EPI	Formalizar o uso de EPI	Coordenação	6 meses	Todos os setores	Prezar o bem-estar e segurança dos trabalhadores	Baixo
9	Falta de trava em painel elétrico	Providenciar trava para manter a porta do painel sempre fechada	Engenharia	3 meses	Todos os setores	Prezar a segurança dos trabalhadores	Médio
10	Falta de identificação em tomadas	Realizar formalização e identificação de tomadas 220 V e 380 V	Engenharia	3 meses	Todos os setores	Padronização e organização do ambiente de trabalho	Baixo
11	Reforço no treinamento de combate a incêndios	Treinamento de combate a incêndio periodicamente e planos de evacuação.	Coordenação	3 meses	Todos os setores	Capacitação e prevenção de riscos e acidentes	Médio
12	Falta de sinalização para rota de fuga (incêndio)	Sinalização da rota de fuga	Coordenação	3 meses	Todos os setores	Padronização de segurança do setor	Médio
13	Falta de procedimento operacional padrão (POP)	Elaborar os procedimentos operacionais padrão e disponibilizar junto às máquinas	Supervisão	6 meses	Todos os setores	Facilitar instrução e descrição de máquinas e equipamentos	Baixo
14	Esforços e posturas repetitivas	Implantar revezamentos dos postos de trabalho	Supervisão	3 meses	Todos os setores	melhorar a recuperação psicofisiológica dos trabalhadores/ Prevenir doenças ocupacionais	Baixo

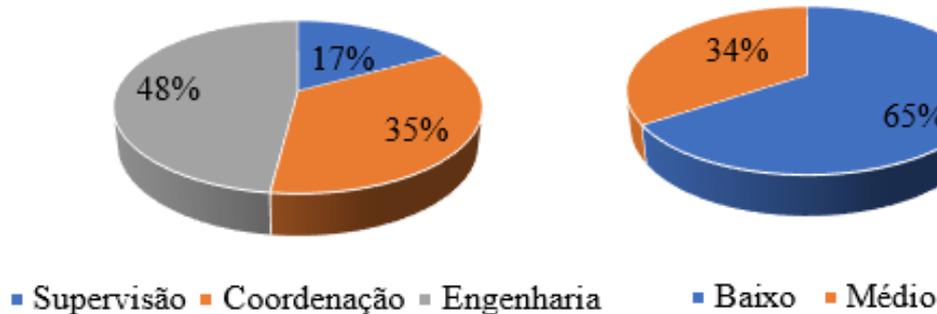
15	Falta de capacitação para o manuseio das cargas	Capacitar os funcionários no manuseio de cargas	Supervisão	3 meses	Todos os setores	Prevenir doenças ocupacionais	Baixo
16	Calor e umidade intensa no setor de abate	Modificar a forma de ventilação. Buscar sistema de exaustão eficaz	Engenharia	3 meses	Todos os setores	Facilitar a troca térmica do setor	Médio
17	Não há área destinada a fumantes	Sinalizar áreas disponíveis para fumantes	Coordenação	6 meses	Todos os setores	Formalizar os espaços específicos no ambiente de trabalho	Baixo
18	Pausas para descanso não formalizadas	Montar uma planilha de pausas, para que os funcionários saibam os horários que podem descansar	Coordenação	6 meses	Todos os setores	Orientar os trabalhadores sobre o turno de trabalho e formalização das pausas	Baixo
19	Falta de um local para o descanso do funcionário durante a pausa.	Estipular e sinalizar local de lazer, para ser realizada a pausa com cadeiras.	Engenharia	6 meses	Todos os setores	Apropriar a recuperação psicofisiológica dos trabalhadores	Baixo
20	Falta de avaliação dos trabalhadores	Paradas técnicas formalizadas para opiniões e melhorias no setor	Engenharia	6 meses	Todos os setores	Criar um ambiente participativo e colaborativo	Baixo
21	Acionador do guincho do rolo de couro com botoeira manual	Modificar acionador para acionamento com pé.	Engenharia	6 meses	Rolo de Couro	Melhor eficiência do equipamento, para que o trabalhador não precise soltar a faca	Baixo
22	Retirada da cabeça é feita manualmente por dois operadores	Realizar rodízio de funções	Coordenação	6 meses	Cabeça	Evitar carregamento de peso excessivo pelos trabalhadores	Baixo
23	Índice de repetitividade na despança	Implementar faca pneumática específica para abertura da despança	Engenharia	6 meses	Rolo de couro	Evitar fadiga nos membros superiores	Médio

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Para uma melhor visualização, uma representação gráfica do plano de melhorias, desenvolvido a partir da etapa de pré-visualização, está ilustrado no Gráfico 2. Nele, é possível observar que grande parte da responsabilidade pelas melhorias estão atreladas às equipes de

engenharia, com 48%, e de coordenação, com 35% dos casos. Também é possível analisar que grande parte das sugestões de melhoria pode ser adotada imediatamente, uma vez que 65% dos casos possuem um custo baixo e 34% dos casos possui um custo médio para a empresa.

Gráfico 2 - Representação gráfica do plano de ação de melhorias



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Com a ferramenta para mapeamento de categorização, o presente trabalho expôs a aplicação da matriz GUT como alternativa para priorização dos requisitos, conforme apresentado na Figura 6.

Figura 6 - Matriz GUT, para a priorização dos processos

Matriz de Prioridade (GUT)						
Descrição do problema	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade Final		
Falta de identificação em tomadas	Muito Grave 4	Resolver com alguma urgência 4	Vai Piorar em médio prazo 3	48		
Não há treinamentos de combate a incêndios	Muito Grave 4	Resolver com alguma urgência 4	Vai Piorar em médio prazo 3	48		
Falta de sinalização para rota de fuga em caso de incêndio	Muito Grave 4	Resolver com alguma urgência 4	Vai Piorar em médio prazo 3	48		
Poucas sinalização de emergência	Muito Grave 4	Resolver com alguma urgência 4	Vai Piorar em médio prazo 3	48		
Áreas de circulação não adequadas	Grave 3	Resolver com alguma urgência 4	Vai Piorar em médio prazo 3	36		
Sem demarcação de áreas de pendura	Grave 3	Resolver com alguma urgência 4	Vai Piorar em médio prazo 3	36		
Tarefas que exigem esforço muscular sem pausa no trabalho para descanso	Muito Grave 4	Resolver o mais cedo possível 3	Vai Piorar em médio prazo 3	36		
Falta de capacitação para o manuseio das cargas	Grave 3	Resolver o mais cedo possível 3	Vai piorar em pouco tempo 4	36		
Calor e umidade intensa no setor de abate	Grave 3	Resolver com alguma urgência 4	Vai Piorar em médio prazo 3	36		
Há momentos em que trabalhadores não usam EPI's	Grave 3	Resolver o mais cedo possível 3	Vai Piorar em médio prazo 3	27		
Pausas para descanso não formalizadas	Grave 3	Resolver o mais cedo possível 3	Vai Piorar em médio prazo 3	27		
Piso escorregadio em locais específicos	Grave 3	Resolver com alguma urgência 4	Vai Piorar em longo prazo 2	24		
Alto índice de esforços e posturas repetitivas	Grave 3	Resolver o mais cedo possível 3	Vai Piorar em longo prazo 2	18		
Falta de um local para o descanso do funcionário durante a pausa.	Pouco Grave 2	Resolver o mais cedo possível 3	Vai Piorar em médio prazo 3	18		
Falta de avaliação dos trabalhadores	Pouco Grave 2	Resolver o mais cedo possível 3	Vai Piorar em médio prazo 3	18		
Esforço e posturas repetitivas	Grave 3	Resolver o mais cedo possível 3	Vai Piorar em longo prazo 2	18		
Não existe área de descanso para os funcionários	Pouco Grave 2	Resolver com alguma urgência 4	Vai Piorar em longo prazo 2	16		
Falta de trava em painel elétrico	Grave 3	Resolver com alguma urgência 4	Não vai piorar 1	12		
Acionador do guincho do rolo de couro com botoeira manual	Grave 3	Resolver o mais cedo possível 3	Não vai piorar 1	9		
Índice de repetitividade na despança	Grave 3	Resolver o mais cedo possível 3	Não vai piorar 1	9		
Falta de procedimento operacional padrão (POP)	Pouco Grave 2	Pode esperar um pouco 2	Vai Piorar em longo prazo 2	8		
Não há área destinada a fumantes	Pouco Grave 2	Pode esperar um pouco 2	Não vai piorar 1	4		
Falta de recipientes para coleta de lixo (seco e orgânico)	Pouco Grave 2	Pode esperar um pouco 2	Não vai piorar 1	4		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A matriz está baseada nos 23 requisitos elencados, já respondidos em ordem de gravidade, urgência e tendência. A partir dessa abordagem é possível apresentar, pontuar e

classificar os processos críticos, proporcionando uma melhor visualização dos processos a serem priorizados conforme apresentam riscos aos funcionários.

Os resultados das 23 sugestões de melhorias foram levados até a direção da empresa estudada. As situações ergonômicas de trabalho mais críticas encontradas serão analisadas individualmente, sendo priorizadas no seu tempo de execução.

#### 4.3.2 Observação e análise ergonômica físico-postural complementar

Com o levantamento dos postos de trabalho, contando com o apoio da estratégia SOBANE, a observação das condições de trabalho foi dada por meio da observação visual presencial, das entrevistas com os trabalhadores e, também, contando com a metodologia DePaRis. Como forma de detalhar mais especificamente os postos de trabalho, foi realizada a análise postural de todos os postos de trabalho do setor de abate do frigorífico estudado. Deste modo, foi possível analisar, em função da demanda, quais postos de trabalho são desfavoráveis do ponto de vista da ergonomia, conforme apresentado no Quadro 14. Para a elaboração do quadro foi necessário também o embasamento na análise dos registros fotográficos.

Quadro 14 - Análise dos postos de trabalho desfavoráveis no frigorífico

Nº	Foto	Posto de Trabalho	Tarefa Realizada	Ações	Pré-diagnóstico
1	*As imagens foram removidas para publicação, conforme acordado com a empresa	Sangria	O trabalhador realiza um corte no couro para abrir o pescoço. Posteriormente é realizado o corte da carótida, sangrando o animal.	Início do corte do couro do pescoço.	Elevação do membro superior; Extensão do cotovelo; Flexão cervical.
	Corte da carótida do animal.			Flexão do cotovelo.	

<b>Nº</b>	<b>Foto</b>	<b>Posto de Trabalho</b>	<b>Tarefa Realizada</b>	<b>Ações</b>	<b>Pré-diagnóstico</b>
2	*As imagens foram removidas para publicação, conforme solicitação da empresa	Matambre do peito	O trabalhador abre o couro do peito e esfolo o couro dos dois lados do peito até o lombo.	Início do risco do peito.	Flexão do cotovelo; Flexão cervical.
	*As imagens foram removidas para publicação, conforme acordado com a empresa			Esfola de um lado, após esfolo o outro lado.	Extensão do cotovelo; Flexão cervical.
<b>Nº</b>	<b>Foto</b>	<b>Posto de Trabalho</b>	<b>Tarefa Realizada</b>	<b>Ações</b>	<b>Pré-diagnóstico</b>
3	*As imagens foram removidas para publicação, conforme solicitação da empresa	Abertura do abdômen	Com a faca, o operador realiza o corte do couro do abdômen até a virilha, risca o úbere e coreia a pata direita até a virilha para soltar o couro do quarto e da pata.	Início do corte do abdômen.	Elevação do membro superior; Flexão do cotovelo; Flexão cervical.
	*As imagens foram removidas para publicação, conforme acordado com a empresa			Retirada do úbere ou vergalho.	Elevação do membro superior; Flexão do cotovelo; Flexão cervical.
<b>Nº</b>	<b>Foto</b>	<b>Posto de Trabalho</b>	<b>Tarefa Realizada</b>	<b>Ações</b>	<b>Pré-diagnóstico</b>
4	*As imagens foram removidas para publicação, conforme solicitação da empresa	Evisceração	O trabalhador abre a barriga e solta as vísceras do animal.	Abertura da barriga.	Elevação do membro superior; Flexão do cotovelo; Flexão cervical.
	*As imagens foram removidas para publicação, conforme acordado com a empresa			Retirada das vísceras.	Elevação do membro superior; Flexão do cotovelo; Flexão cervical.

<b>Nº</b>	<b>Foto</b>	<b>Posto de Trabalho</b>	<b>Tarefa Realizada</b>	<b>Ações</b>	<b>Pré-diagnóstico</b>
5	*As imagens foram removidas para publicação, conforme solicitação da empresa	Toaleta e abertura do peito	O trabalhador realiza a toaleta da carcaça e com a serra abre o peito.	Toaleta da carcaça	Elevação do membro superior; Flexão do cotovelo.
	*As imagens foram removidas para publicação, conforme acordado com a empresa			Abertura do peito com a serra elétrica.	Elevação do membro superior; Flexão do cotovelo.
<b>Nº</b>	<b>Foto</b>	<b>Posto de Trabalho</b>	<b>Tarefa Realizada</b>	<b>Ações</b>	<b>Pré-diagnóstico</b>
6	*As imagens foram removidas para publicação, conforme solicitação da empresa	Corte, toaleta e selagem de embalagens	O trabalhador realiza o corte, a limpeza e a selagem das peças para serem armazenadas em câmaras frias.	Nas mesas, realiza o corte e limpeza das peças.	Flexão cervical.
	*As imagens foram removidas para publicação, conforme acordado com a empresa			Nas mesas, embala e sela a embalagem.	Flexão cervical.
<b>Nº</b>	<b>Foto</b>	<b>Posto de Trabalho</b>	<b>Tarefa Realizada</b>	<b>Ações</b>	<b>Pré-diagnóstico</b>
7	*As imagens foram removidas para publicação, conforme acordado com a empresa	Bucharia	O trabalhador retira a buchada do tanque. Após, pendura para retirar os retalhos e colocar na centrífuga para lavagem.	Retirada do bucho do tanque; Pendurar a buchada para retirar os retalhos.	Elevação do membro superior; Flexão do cotovelo; Flexão cervical.
	*As imagens foram removidas para publicação, conforme acordado com a empresa			Pendurar a buchada para retirar os retalhos; Levar a buchada limpa para câmara de resfriamento.	Flexão cervical.

8	*As imagens foram removidas para publicação, conforme acordado com a empresa	Sala de cortes e embalagens	Receber e classificar cortes resfriados para realização da toalete.	Recebe e classifica os cortes para a toalete.	Flexão cervical; Afastamento dos membros inferiores.
	*As imagens foram removidas para publicação, conforme acordado com a empresa			Descarta resíduos da toalete, depositando em calhas.	Flexão cervical; Afastamento dos membros inferiores.

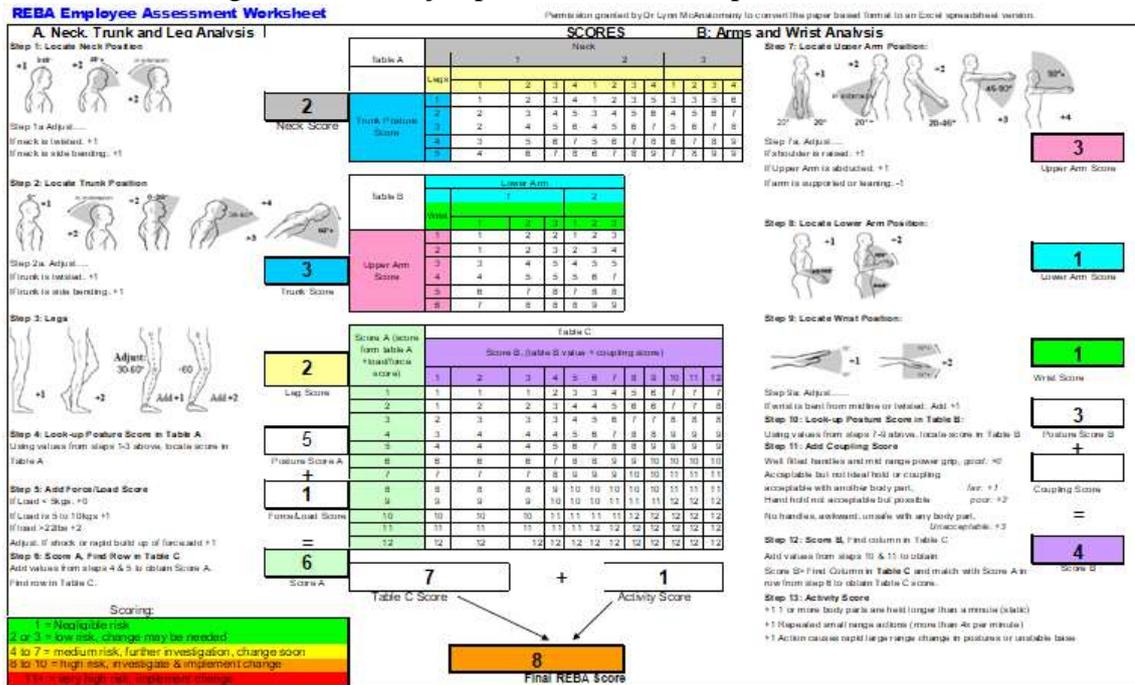
Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Após a aplicação do método DePaRis, considerando a opinião dos trabalhadores, também foi feita a observação direta das condições de trabalho, com posterior análise de posturas dos postos de trabalho. Embora todos os postos tenham sido analisados, nesta dissertação será dado destaque para a parte do processo realizado na sala de cortes e na de embalagens. Tal escolha se dá frente a criticidade das tarefas desempenhadas e pelo trabalho repetitivo em linha. Após, no respectivo setor, foram observadas e avaliadas as diversas atividades e suas posturas exigidas.

Então, a partir dos resultados das entrevistas e da observação, o protocolo de avaliação postural *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), desenvolvido por Hignett e McAtamney (2000), foi escolhido como método mais adequado, sendo uma ferramenta voltada à análise postural do trabalhador. Tal ferramenta leva em consideração a incidência de riscos musculoesqueléticos durante a diversidade das posturas adotadas ao longo da tarefa no decorrer do turno de trabalho. Somente então é gerado um escore de avaliação postural, o qual permite evidenciar qual parte do corpo poderá sofrer danos futuros. No presente estudo, foram observados os ciclos das ações referentes à tarefa. Nas amostragens, são consideradas posturas das costas, dos braços, das pernas e uso da força.

O posto de trabalho escolhido na sala de cortes, para ilustrar as análises, foi a recepção e a seleção dos cortes resfriados para o processo de toalete. Com isso, uma imagem do trabalhador em sua atividade real foi registrada – atividade 8 –, conforme ilustrado no Quadro 14. Assim, foi possível a realização da análise postural da atividade, conforme é apresentado na Figura 7.

Figura 7 - Avaliação postural, utilizando protocolo REBA



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Com o resultado do protocolo, foi possível observar a prevalência de posturas desfavoráveis, principalmente na região do tronco. Isso se dá pela flexão em excesso do tronco quando o operador necessita alcançar o balcão para realizar a tarefa. A flexão ocorre quando o operador inclina o corpo à frente devido a impossibilidade de aproximação com bancada pela existência de obstrução por objetos a sua frente. Com isso, o escore obtido pela aplicação do protocolo REBA foi 8, o que indica um risco alto para a determinada tarefa, a qual necessita de intervenção rapidamente.

Para corrigir tal postura desfavorável, é preciso ser feito o melhoramento do acesso à bancada que está à frente do operador. Também são recomendadas cadeiras para descanso na posição em pé/sentada, visando evitar a fadiga do trabalhador quando não realiza deslocamento e/ou exerce algum tipo de força. Quando a atividade acontece na maior parte do tempo na posição em pé, tapetes ergonômicos auxiliam no conforto para posição do operador.

Desta forma, o Quadro 15 apresenta os resultados da aplicação do protocolo REBA no restante dos postos de trabalho, ao longo do processo de abate (Quadro 14).

Quadro 15 - Aplicação do protocolo REBA ao restante do setor de abate

Nº	Tarefa Realizada	Escore REBA	Nível de Risco
1	Abrir pescoço e cortar carótida	5	Risco médio
2	Abrir peito e esfolar até o lombo	5	Risco médio
3	Cortar abdômen e soltar o couro das patas	4	Risco médio
4	Soltar as vísceras	5	Risco médio
5	Realizar a toalete da carcaça e serrar o peito	5	Risco médio
6	Selar embalagens	3	Risco baixo
7	Retirar e tratar buchada	4	Risco médio

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Após aplicação do protocolo REBA ao restante das tarefas apresentadas no Quadro 15, ficou evidenciado que a maioria das tarefas oferecem riscos de gravidade média ao trabalhador, necessitando de intervenção em médio prazo. Com exceção da tarefa de selar embalagens, que oferece risco baixo e necessita de providências em longo prazo.

#### 4.3.3 Considerações a respeito da avaliação aplicada

Por meio de entrevistas, a pesquisa também indicou que os trabalhadores, de um modo geral, apresentam um baixo grau de escolaridade, fazendo com que a principal razão para se trabalhar na empresa seja a remuneração. Do ponto de vista dos trabalhadores e com os resultados de avaliações, foi possível concluir que fatores ambientais, tais como iluminação e ruído, não demonstram ser desfavoráveis para a execução das atividades. Portanto, comparado ao ambiente térmico, foi diagnosticado um frio excessivo nos setores de expedição e armazenamento, além das diferenças de temperaturas entre as câmaras frias de armazenamento e os postos de trabalho no setor de expedição. Pode-se dizer que tais condições não fornecem conforto às atividades executadas. Dentre os relatos dos entrevistados, consta que o frio dificulta o movimento e provoca uma sensação de desconforto térmico, o que favorece o surgimento de doenças.

Ainda, ao longo das avaliações, pode-se identificar que o ritmo de produção não aparece como principal fator de demanda ergonômica. Porém, este não é um fator menos importante para o surgimento de doenças ocupacionais impostas pela produção, o que impede que os trabalhadores tenham controle sobre o seu trabalho. Além disso, a empresa fornece equipamento de proteção individual para controlar a exposição a riscos. Portanto, acredita-se que o uso de EPI se torna desconfortável ao longo do turno de trabalho, podendo interferir em

determinadas atividades que, muitas das vezes, exigem destreza, quando não são efetuadas com esforços maiores.

Nos itens que configuram os postos de trabalho, as ferramentas de trabalho que ganham destaque são as facas de diferentes cores. Com isto, a faca pode interferir diretamente na segurança dos trabalhadores, pois é o maior fator de acidentes do trabalho na empresa. Dentre os acidentes, pode-se citar cortes nas mãos, nos braços e no abdômen do próprio trabalhador, assim como do colega que trabalha ao lado. Além disso, a faca determina afiação adequada, que, quando não realizada, exige o emprego de maior força nas mãos e punhos. A afiação é realizada por um trabalhador específico do setor da manutenção. Porém, durante o processo de abate, os trabalhadores têm livre acesso para chairar a ferramenta de corte, quando bem achar necessário. Logo, chairar brevemente a faca, é diferente de afiar a faca. Então, é possível concluir, que o trabalhador por diversas vezes, utiliza o tempo destinado para chairar a faca, como repouso breve não prescrito. Ainda, diferente dos frigoríficos de grande porte, é comum em frigoríficos menores, que trabalhadores optem por possuir suas próprias facas, se responsabilizando pelo zelo e melhor uso da ferramenta. Conforme pesquisa e entrevistas com trabalhadores na empresa, a faca torna-se uma peça fundamental no ambiente de trabalho no frigorífico. Com ciclos de trabalho considerados curtos e com pouca variação de atividades, ocorre a alta repetitividade de movimentos, o que pode ser agravado com a postura estática de trabalho em pé. No entanto, a repetitividade e o uso de força não aparecem como demandas prioritárias dos entrevistados.

Ainda, o uso complementar do protocolo de avaliação postural REBA serviu para reforçar a importância das propostas de melhorias e para minimizar o elevado risco ergonômico de lesões e doenças musculoesqueléticas do posto de trabalho, tais como: redução da carga de trabalho, altura mínima e máxima para o manuseio de cargas, aprimorar rodízio de atividades e treinamentos relacionados ao manuseio de carga, entre outros.

A inserção da ferramenta da gestão da qualidade 5W2H, juntamente com a matriz GUT, pela sua simplicidade de aplicação e acessibilidade, possibilitaram analisar tomadas de decisões gerenciais. Com isso, um conjunto eficaz de planos de ação foi proposto com o intuito de sanar, ou minimizar, os impactos das condições insatisfatórias do ponto de vista ergonômico. Desta maneira, a empresa poderá fazer adequações importantes para o local, as quais certamente trarão benefícios aos trabalhadores e ao setor produtivo, já que os riscos associados aos trabalhadores serão minimizados ou eliminados por meio do estudo apresentado.

O conjunto dessas características permite a associação com as iniciativas indicadas na NR-1, na qual, em sua etapa de levantamento de fatores de risco e perigos, carece de maiores

informações do ponto de vista ergonômico. A avaliação mostrou-se capaz de complementar, de maneira rápida e eficaz, a identificação dos fatores de risco associados, bem como permitir seu gerenciamento e proposição de melhorias.

## 5 CONCLUSÃO

Para que o bem-estar do trabalhador seja garantido, métodos ergonômicos de avaliação são recomendados às empresas, com a finalidade de evitar problemas de saúde ocupacionais presentes ao longo das jornadas de trabalho. No entanto, com relação à Análise Ergonômica Preliminar (AEP), embora seja preconizada na NR-17, se mostra muito incipiente em suas aplicações, carecendo de informações mais detalhadas de como aplicar a análise de forma participativa. Portanto, destaca-se a importância do estudo apresentado, por meio do qual procurou-se propor a implementação da AEP em um estudo realizado em um frigorífico de abate bovino de pequeno porte, trazendo luz às dúvidas quanto à aplicação de metodologias capazes de viabilizar a participação dos funcionários nas análises ergonômicas.

Ao longo do estudo, os objetivos e os resultados alcançados foram apresentados, sendo possível a obtenção de dados quantitativos e qualitativos de forma participativa, o que permitiu analisar os resultados de forma a concluir a existência de problemas relativos às funções realizadas dentro do setor de frigoríficos. A sistemática proposta, baseada no método DePaRis, permitiu, nas análises iniciais, identificar fatores de risco desfavoráveis para uma ergonomia adequada das tarefas e do ambiente de trabalho. Tais fatores foram caracterizados, principalmente, pela adoção de posturas inadequadas por parte dos trabalhadores em ciclos de trabalho repetitivos. A abordagem ergonômica da AEP se demonstrou eficiente, uma vez que os relatos dos trabalhadores foram confirmados com o diagnóstico, bem como com as informações prestadas pelo frigorífico, juntamente com as observações realizadas e com as respostas ao questionário aplicado. Todos evidenciaram que há concordância entre os resultados obtidos.

Pode-se afirmar que, os dados obtidos e analisados nesta pesquisa indicaram que as demandas ergonômicas possuem uma relação direta com o bem-estar das pessoas e, provavelmente, têm impacto na produtividade. Por fim, é importante destacar que a presente pesquisa ressalta a importância da participação dos trabalhadores nos processos de gestão e das intervenções ergonômicas, na medida em que os trabalhadores pesquisados mostraram muito interesse e entusiasmo em participar das entrevistas. Saúde, segurança e ergonomia devem caminhar em conjunto no dia a dia de um frigorífico, visando propiciar ao trabalhador uma melhor qualidade de vida, tanto no trabalho quanto na sua vida privada. Concluindo, certas atividades desenvolvidas no setor de abate não atendem aos padrões ergonômicos necessários para fornecer bem-estar aos trabalhadores do setor, oferecendo perigos e riscos eminentes em longo e curto prazo. Com isto, a avaliação proposta foi eficaz na identificação desses fatores

desfavoráveis do ponto de vista ergonômico, oferecendo uma abordagem simples e rápida, capaz de ser aplicada de maneira eficaz direto na fonte do problema apontado.

Como sugestão para trabalhos futuros, considera-se de fundamental importância o aprofundamento dos fatores de risco analisados pela AEP por meio de uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) dos postos de trabalho e dos trabalhadores no setor de abate bovino. O objetivo estaria voltado para a avaliação das condições e/ou agravamento da exposição aos fatores elencados ao longo da pesquisa, visto que, até o momento, existem poucos estudos com embasamento desses processos detalhados no setor de abate bovino.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC). **Site corporativo**. Disponível em: <http://www.abiec.com.br>. Acesso em: 12 de Dezembro de 2022.

Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA). **Site corporativo**. São Paulo, 2020. Disponível em: <<http://abpabr>>. Acesso em: 09 de Janeiro de 2023.

ACGIH. **Threshold Limit Values & Biological Exposures Indices**. Cincinnati: Ed. Signature Publications, 2009.

ALMEIDA, W. **Utilização do método rapid entire body assecement (reba), associado a diagrama de localização de sintomas e aspectos organizacionais do trabalho, para avaliação de riscos ocupacionais em funcionários da Rádio Rural de Santarém**. Monografia (Especialização em Ort. e traumatol.) - Faculdade Ávila, 2007.

ALVES, R.; KINCHESKI, G. F.; SILVA, V. R.; VECCHIO, H. P.; OLIVEIRA, C. L.; CANCELIER, M. V. L. Aplicabilidade da Matriz GUT para identificação dos processos críticos: O estudo de caso do departamento de direito da Universidade Federal de Santa Catarina. *In: Colóquio Internacional de Gestão Universitária, XVII, 2017, Mar del Plata. Anais...* Mar del Plata, 2017.

ARALDI, D.B. **Análise das questões ergonômicas, qualidade de vida no trabalho e diagnóstico socioeconômico que importam aos trabalhadores de uma empresa rural na formação de lavouras de arroz irrigado: um estudo de caso**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

ARAÚJO, A. L. S. **Gestão Da Qualidade: Implantação das ferramentas 5s e 5w2h como plano de ação no setor de oficina em uma empresa de automóveis na cidade de João Pessoa-PB**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção mecânica) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba, 2017.

ARAÚJO, D. F. Índice de umidade em um frigorífico de bovinos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. 2020.

ARRUDA, A. I. B.A. *et al.* Análise da Gestão da Qualidade em uma Indústria de Alimentos em Caruaru - PE: Estudo Sobre a Utilização das Ferramentas da Qualidade. *In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXVI, 2016, João Pessoa. Anais...* João Pessoa, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico**. Rio de Janeiro, 1987.

BARR, A. E.; BARBE, M.F.; CLARK, B.D. Work-related Musculoskeletal Disorders of the Hand and Wrist: Epidemiology, Pathophysiology, and Sensorimotor Changes. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 34, n. 10, 2004.

BARROS, B.A. *et al.* **Análise do impacto do absenteísmo em uma empresa do segmento financeiro.** 2009. Monografia (MBA em Gestão Integrada da Qualidade) - Universidade do Vale do Rio Doce, Governador Valadares, 2009.

BASTOS, M. **Matriz GUT: do conceito à aplicação prática.** 2014. Disponível em: <http://www.portal-administracao.com/2014/01/matriz-gut-conceito-e-aplicacao.html>. Acesso em: 03 de janeiro de 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relatório Previdenciário Brasileiro.** 2020.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Estatísticas de Acidentes e Doenças do trabalho do ano de 2020.** Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/estatisticas/> Acesso em: 19 de janeiro de 2023.

BRASIL. Ministério Da Previdência Social. **31.5 - Quantidade de acidentes do trabalho, por situação do registro e motivo, segundo os subgrupos da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) - 2020.** 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/arquivos/onlinte-aeps-2021-/secao-iv-2013-acidentes-do-trabalho/capitulo-31-acidentes-do-trabalho/31-5-quantidade-de-acidentes-do-trabalho-por-situacao-do-registro-e-motivo-segundo-os-subgrupos-da-classificacao-brasileira-de-ocupacoes-cbo-2018>. Acesso em: 19 de janeiro de 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **NR-1 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais.** Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>. 2020. Acesso em: 19 de janeiro de 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **NR-15 – Atividades e Operações Insalubres.** Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>. 2021. Acesso em: 19 de janeiro de 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **NR-17 – Ergonomia.** Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>. 2021. Acesso em: 19 de janeiro de 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **NR-36 – Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados.** Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>. 2013. Acesso em: 19 de janeiro de 2023.

BRASIL. Secretaria de Inspeção do Trabalho - SIT. **Normas Regulamentadoras.** 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho>. Acesso em: 19 de janeiro de 2023.

BERBEROGLU, U.; TOKUÇ, B. Work-related musculoskeletal disorders at two textile factories in Edirne. **Balkan Medical Journal**, v. 30, n. 1, 2013.

BERNARDO, D.C.R.B.; NASCIMENTO, J. P. B.; SILVEIRA, P. R.; SOARES, K. G. R. O estudo da ergonomia e seus benefícios no ambiente de trabalho: uma pesquisa bibliográfica. **Saberes Interdisciplinares**, v. 6, n. 11, São Paulo, 2012.

BORTOLOTTO, G. P. **Avaliação da iluminação em ambiente de trabalho em um frigorífico de aves**. Revista de Engenharia e Tecnologia, 2019.

BUCHELE G. T.; TEZA, P. S.; DANDOLINI, G. A. Métodos, técnicas e ferramentas para inovação: O uso do Brainstorming no processo de design contribuindo para a inovação. **Pensamento e Realidade**, v. 3, n. 1, 2017.

CARDOSO, R. SST nos frigoríficos: em ritmo lento. **Revista Proteção**. Novo Hamburgo, 2017.

CARVALHO, M. V. B. **Prazer e sofrimento no trabalho de professores do ensino fundamental e médio: estudo de caso em uma escola estadual da cidade de Curvelo-MG**. 2011. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-graduação em Administração, Centro Universitário Uni Horizontes, Belo Horizonte, Brasil, 2011.

CAUSA OPERÁRIA. **Principais frigoríficos do País são campeões em acidentes de trabalho**. 2012. Disponível em: <https://pco.org.br/movimento-operario/principais-frigorificos-do-pais-sao-campeoes-em-acidentes-de-trabalho/ebaz,p.html>. Acesso em: 15 de janeiro de 2023.

CHAKRABARTY S.; SARKAR K., DEV S.; DAS T., MITRA K.; SAHU S., GANGOPADHYAY S. Impact of rest breaks on musculoskeletal discomfort of Chikan. embroiderers of West Bengal, India: a follow up field study. **Occup Health**, v. 58, n. 4, 2016.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA). **Quem produz o que no campo: quando e onde II: censo agropecuário 2014**. Fundação Getúlio Vargas, Instituto Brasileiro de Economia. Brasília. 2014.

CONSELHO NACIONAL DA PECUÁRIA DE CORTE (CNPC). **Balanço da Pecuária de Corte**. Site corporativo. Disponível em <http://www.cnpc.org.br>. 2006. Acesso em: 22/01/2023.

COMPER, M. L. C.; PADULA, R. S. The effectiveness of job rotation to prevent work-related musculoskeletal disorders: Protocol of a cluster randomized clinical trial. **Occup Environ Med.**, v. 74, n. 8, 2017.

COSTA K. F.; REIS J. C.; SOUZA M.; COSTA A. C. O. **Gerenciamento de riscos ocupacionais: uma revisão integrativa da literatura**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. 2021.

COUTINHO, T. **5W2H: o que é, quais são exemplos, finalidades e como pode ajudar a tirar os planos do papel?**. Voitto, São Paulo, 20 mai. 2020. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/o-que-e-5w2h>. Acesso em: 20 jan. 2023.

COUTO, H. A. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho: conteúdo Básico Guia Prático**. Belo Horizonte: Ergo, 2007.

COUTO, H. A. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho: em 18 lições**. Belo Horizonte: Ergo, 2002.

COUTO, H. A. **Índice TOR-TOM: 25 aplicações práticas na análise ergonômica, na avaliação do risco ergonômico, na prescrição de ações corretivas e no gerenciamento da produtividade segura**. 2. ed. Belo Horizonte: Ergo. 2012.

DANIELLOU, F. **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2004.

DEFANI, J.C. **Avaliação do perfil antropométrico e análise dinamométrica dos trabalhadores da agroindústria do setor de frigoríficos e abatedouros: o caso da Perdigão - Carambeí**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2007.

DEITOS, A.; DAI PRÁ, L. B.; ROCHA, M. G. D.; FONTOURA, N. S. **Análise de Posto de Trabalho: Indústria Metalomecânica - Setor de matrizaria**. Barão. Disponível em: <http://voccie.com.br/artigo/32>. 2013. Acesso em: 15 de janeiro de 2023.

DIANAT, I.; KORD, M.; YAHYAZADE, P.; KARIMI, M. A.; STEDMON, A. W. Association of individual and work-related risk factors with musculoskeletal symptoms among Iranian sewing machine operators. **Applied Ergonomics**, v. 51, 2015.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonômica Prática**. São Paulo: Edgard Blucher, 2012.

FACTS (Agência Europeia para Segurança e Saúde no Trabalho). **Perigos e riscos associados à movimentação manual de cargas no local de trabalho**. 2007. Disponível em: <https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/73>. Acesso em: 31 de janeiro de 2023.

FEITEN, J. NR-36 já está valendo. **Specime**, 2013. Disponível em: <http://www.specime.com/noticias-2013/nr-36-ja-esta-valendo/>. Acesso em: 17 de janeiro de 2023.

FERNANDES A. R. V. **Impacto do trabalho no abate de bovinos na saúde dos trabalhadores**. Tese de doutorado - Programa de Pós-Graduação em Saúde do Trabalhador, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, 2012.

FERREIRA, M. A; OLIVEIRA, U. E; GARCIA, P. A. A. Quatro ferramentas administrativas integradas para o mapeamento de falhas: um estudo de caso. **Revista UNIABREU**, v.7, 2014.

GERGES, S. **Avaliação de exposição ao ruído em trabalhadores de frigoríficos**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. Curitiba, Brasil, 2002.

GERGES, S. **Efeito do ruído e vibrações no homem: Ruído e vibrações industriais, fundamentos e controles**. Florianópolis: Samir, 1991.

GONÇALVES, A. S.; OSORIO, A. A. L.; LUZ, C. A.; FREITAS, L. I. C.; BARROSO, E. S. C. Implantation of quality tools in the productive process of tucupi and byproducts. **ITEGAM-JETIA**, v. 4, n. 14, 2018.

GRAEML, A., R.; PEINADO, J. **Administração da produção**: operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. **Comprender o trabalho para transformá-lo**: a prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blucher: Fundação Vanzolini, 2001.

HÉKIS, H. R.; SILVA, A. de C.; OLIVEIRA, I. M. P. de; ARAÚJO, J. P. de F. Análise GUT e a gestão da informação para tomada de decisão em uma empresa de produtos orgânicos do Rio Grande do Norte. **Revista Tecnologia (UNIFOR)**, v. 34, p. 20-32, 2015.

HIGNETT, S.; MCATAMNEY, L. Rapid Entire Body Assessment (REBA). **Applied Ergonomics**, v. 31, n. 2, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Bovinos abatidos em frigoríficos brasileiros**. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21119-primeiros-resultados-2abate.html?=&t=resultados>. Acesso em: 19 de janeiro de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Perfil do setor frigorífico de abate bovino no Brasil**. 2014. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21119-primeiros-resultados-2abate.html?=&t=resultados>. Acesso em: 19 de janeiro de 2023.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION (IEA). **What Is Ergonomics?** Disponível em: <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>. Acessado em: 13/01/2023.

IIDA, I. **Ergonomia**: Projeto e Produção. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1990.

IIDA, I. **Ergonomia**: Projeto e Produção. 2º Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

IKEDO, F; RUIZ, R, C. **Trabalhar e adoecer na agroindústria**: da reabilitação profissional à construção da Norma Regulamentadora dos Frigoríficos (NR-36). 3. ed. Florianópolis: Editora Insular, 2017.

JAKOBI, H.R.; BARBOSA-BRANCO, A; BUENO, L.; FERREIRA, R. G. M.; CAMARGO, L. M. A. Benefícios auxílio-doença concedidos aos trabalhadores empregados no ramo de carne e pescado no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 31, n. 1, Rio de Janeiro, 2015.

KAMBLE, R., SAHU, A.; PANDIT, S. Occupational ergonomic assessment of hand pain symptoms among Bagh hand block print artisans of the handicraft textile industry in Madhya Pradesh, India. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, v. 28, n. 4, 2021.

KHARUB, M.; LIMON, S.; SHARMA, R. K.; The application of quality tools in effective implementation of HACCP: An empirical study of food and pharmaceutical industries. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 36, n. 6, 2018.

KOGAWA, A., C.; SALGADO, H., R., N. Quality tools for a successful strategic management. **International Journal of Business Process Integration and Management**, v. 8, n. 3, 2017.

MACHADO, S. S. **Gestão da qualidade**. Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

LAMPERT, A. **Acidentes de trabalho em frigorífico crescem**. 2016. Disponível em: [http://jcrs.uol.com.br/\\_conteudo/2016/03/economia/488460-acidentes-detralho-em-frigorificos-crescem.html](http://jcrs.uol.com.br/_conteudo/2016/03/economia/488460-acidentes-detralho-em-frigorificos-crescem.html). Acesso em: 19 de janeiro de 2023.

MAHDAVI, N.; MOTAMEDZADE, M.; JAMSHIDI, A. A.; DARVISHI, E.; MOGHIMBEYGI, A.; MOGHADAM, R. H. Upper trapezius fatigue in carpet weaving: The impact of a repetitive task cycle. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, v. 24, n. 1, 2018.

MALCHAIRE, J. **Estratégia Geral de Gestão dos Riscos Profissionais**. Universidade Católica de Louvain, Unidade de Higiene e Fisiologia do Trabalho, Bruxelas, 2004. Disponível em: [http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/488\\_malchaire\\_sobanedeparis\\_portugues240303.pdf](http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/488_malchaire_sobanedeparis_portugues240303.pdf). Acesso em: 24 jan. 2023.

MALCHAIRE, J. **Estratégia SOBANE de gestão de riscos profissionais**. São Leopoldo, 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/37349970-Estrategia-sobane-para-a-gestao-dos-riscos-profissionais-principios-e-ferramentas.html>. Acesso em: 25 jan. 2023.

MALCHAIRE, J. The SOBANE risk management strategy and the Déparis method for the participatory screening of the risks. **Int. Arch. Occup. Environ. Health**, v. 77, n. 6, 2003.

MANSI, S. Prevalence of musculoskeletal disorders among slaughter. **Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 2, n. 1, 2019.

MARTINS, B. F. **Aplicação do pré-diagnóstico da estratégia Sobane em uma empresa do ramo de entreposto de carnes e derivados**. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade do vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2018.

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. **Ergonomia: trabalho adequado e eficiente**. São Paulo, SP: Elsevier, 2011.

MEDEIROS F. S.; COSTA D. M. B.; VIEIRA J. P. A.; SIQUEIRA P. H. **Método de avaliação ergonômica para pequenas empresas**. Revista Científica Production, 2019.

MELO, A. P.; GONÇALVES, M. **Iluminação em áreas de abate em frigoríficos: um estudo de caso**. Revista Gestão e Produção, 2006.

NÚCLEO DE ERGONOMIA, SAÚDE OCUPACIONAL E SEGURANÇA DO TRABALHO (NERSAT). **Análise Ergonômica do Trabalho e Laudo Ergonômico para NR-17**. 2011.

NEUMANN, E. **Estudos sobre a influência na eficiência visual**. Journal Illuminating Engineering Society, 1988.

NORO, K; IMADA, A. (Eds.) **Participatory ergonomics**. London: Taylor e Francis, 1991.

OLIVEIRA, P. A. B; MENDES, J, M. R. Processo de trabalho e condições de trabalho em frigoríficos de aves: relato de uma experiência de vigilância em saúde do trabalhador. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 19, n. 12, Rio de Janeiro, 2014.

PACHECO, J. W. F. **Setor de tecnologias de produção mais limpa**. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), 2006.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. Atlas, São Paulo, 2010.

PANERO, J; ZELNIK, M. **Dimensionamento humano para espaços interiores: um livro de consulta e referência para projetos**. Barcelona: Gili, 2008.

PEREIRA J.; EIDT P.; KIRCHHOFF P. A NR 36 traz regras específicas para o setor frigorífico. **Revista Consultor Jurídico**, 31 mai. 2013. Disponível em: [https://www.sinait.org.br/arquivos/artigos/Artigo\\_132.pdf](https://www.sinait.org.br/arquivos/artigos/Artigo_132.pdf). Acesso em: 29 já. 2023.

PEREIRA, A. P.; VIEIRA, D. Estudo de caso sobre fatores ergonômicos cognitivos envolvidos no processo de interação entre trabalhador e organização. **Anais da Semana Acadêmica e Mostra Científica De Enfermagem, Unoesc e Ciência**, Joaçaba. 2015.

PERIARD, G. **Matriz GUT – Guia completo**. 2011. Disponível em: <http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo/>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

PESTANA, M. D.; VERAS, G. P.; FERREIRA, M. T. M.; SILVA, A. Aplicação integrada da matriz GUT e da matriz da qualidade em uma empresa de consultoria ambiental. Um estudo de caso para elaboração de propostas de melhorias. *In*: ENEGEP: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXVI, 2016. **Anais...** João Pessoa, Paraíba, 2016.

RAMOS, K. R. Análise do peso do biscoito recheado em uma indústria no oeste do Paraná: utilização das ferramentas da qualidade. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

RUSCHEL, M.S.; MOREIRA, S.M. Doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho (Ler/Dort) a principal causa de afastamento de trabalhadores em frigoríficos de aves. *In*: III Congresso Nacional de Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas, 2014. **Anais...** Francisco Beltrão, Paraná, 2014.

SÁ, L. S. de. **Análise da qualidade de processos: um estudo de caso sobre a empresa Green House Serviços, em Brasília- Distrito Federal**. 2016. Monografia (Bacharelado em Administração) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em:

[https://bdm.unb.br/bitstream/10483/13951/1/2016\\_LeandroSantosdeSa.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/13951/1/2016_LeandroSantosdeSa.pdf). Acesso em: 29 de janeiro de 2023.

SANTOS, N.; FIALHO, F. **Manual de Análise Ergonômica no Trabalho**. Curitiba: Gênese Editora, 1997.

SECRETARIA ESPECIAL DE PREVIDÊNCIA E TRABALHO (SEPRT) 12ª REGIÃO, 2012. Disponível em: [http://www.SEPRT12.mpt.gov.br/SEPRT/noticias/2012\\_02/13\\_02.php](http://www.SEPRT12.mpt.gov.br/SEPRT/noticias/2012_02/13_02.php). Acesso em: 19 de janeiro de 2023.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA (SESI). **Divisão de saúde e segurança no trabalho DSST. Gerências de Segurança e Saúde no Trabalho. Manual de segurança e saúde no trabalho: indústria da construção civil-edificações**. São Paulo, 2008.

SILVA, B. C. C.; TROMBINI, J. C.; CORREA, R. S. Aplicação das ferramentas Diagrama de Ishikawa e 5W2H: um estudo de caso em uma microempresa de móveis no Sul de Minas. In: Anais do V Congresso Internacional - O mundo em Disrupção. **Anais...Varginha(MG) UNIS-MG**, 2019.

SOUSA, S.; RODRIGUES, N.; NUNES, E. Evolution of process capability in a manufacturing process. **Journal of Management Analytics**, v. 5, 2018.

SOUZA D. R; OLIVEIRA F. A. T; SCHMITT C. F; BOOS T. A. E ARRUDA C. R. P. Ergonomia e saúde no trabalho em abatedouros-frigoríficos: uma revisão bibliográfica. **Revista Higiene Alimentar**, v. 31, n. 266, 2017.

SOUZA J. P. C; RODRIGUES C. L. P. **Vantagens e limitações de duas ferramentas de análise e registro postural quanto à identificação de riscos ergonômicos**. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 2006.

STANTON, N. A; YOUNG, M. S.; HARVEY, C. **Guide to methodology in ergonomics: Designing for human use**. 2. ed. New York, EUA: Taylor e Francis Group, 2014.

STRABELI, G. I.; NEVES, É. P. Ferramentas, métodos e protocolos de análise ergonômica do trabalho. In: **Anais do 15º Ergodesign**, São Paulo: Blucher, 2015.

TAKEDA, F. **Configuração ergonômica do trabalho em produção contínua: o caso de ambiente de cortes em abatedouro de frangos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2010.

TAPPIN, D.C.; MOORE, D.; ASHBY, L.; RILEY, D.; BENTLEY, T.; TREVELYAN, F. Musculoskeletal Disorders in Meat Processing: A Review of the Literature for the New Zealand Meat Processing Industry. **COHFE**, v. 7, n. 1, 2006.

TOMPA, E.; DOLINSCHI, R.; NATALE, J. Economic evaluation of a participatory ergonomics intervention in a textile plant. **Applied Ergonomics**, v. 44, n. 3, 2013.

TRUCOLO, A. C.; TALASKA, T. T. R.; ASSUMPCÃO, V. T.; CHAGAS FILHO, J. G. A. Matriz GUT para priorização de problemas – Estudo de caso em empresa do setor elétrico. **Revista Tecnológica**, v. 5, n. 2, p. 124 - 134, dec. 2016.

VANDYCK, E.; FIANU, D. A. G. The work practices and ergonomic problems experienced by garment workers in Ghana. **International Journal of Consumer Studies**, v. 36, n. 4, 2012.

VIDAL, M. C. **Ergonomia na empresa, útil, prática e aplicada**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora CVC, 2003.

XAVIER, L. M.; BRAIT, C. H. **Aplicação de ferramentas da qualidade ciclo PDCA e diagrama causa-efeito para melhoria contínua: estudo de caso em laboratório agrônomo**. Ab Origine -Cesut em Revista, v. 1, n. 26, 2018.

ZAMBERLAN C. M. B; SILVA H. R. F; SOUZA C. F; FONSECA L. M. M; BANDEIRA M. C; SILVA K. R. M. E DIAS F. L. **Fatores de risco para lesões musculoesqueléticas em trabalhadores de um frigorífico de bovinos no sul do Brasil**. Revista Científica Ciência e Saúde Coletiva. Departamento de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2014.

ZERANO, M. Z. **Faça seu Plano de Ações** - Ferramenta 5w2h. 2014.