

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA**

RODRIGO DA SILVA FERNANDES

**ANÁLISE DE RISCO DE UM PROCESSO DE ARMAZENAMENTO DE FRUTAS
EM CÂMARA FRIA**

CAXIAS DO SUL

2021

RODRIGO DA SILVA FERNANDES

**ANÁLISE DE RISCO DE UM PROCESSO DE ARMAZENAMENTO DE FRUTAS
EM CÂMARA FRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador Prof. Roselaine Cristina Mignoni

CAXIAS DO SUL

2021

RODRIGO DA SILVA FERNANDES

**ANÁLISE DE RISCO DE UM PROCESSO DE ARMAZENAMENTO DE FRUTAS
EM CÂMARA FRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em

Banca Examinadora

Prof. MEng. Roque Luis Mion Puiatti
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Roselaine Cristina Mignoni
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Esp. Luiz Henrique Rebouças do Anjos/Convidado Externo
Universidade de Caxias do Sul – UCS

A minha família

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, à minha família pelo incentivo desde criança para a busca pelo conhecimento dando-me respaldo, tanto financeiro quanto psicológico, para que pudesse me dedicar aos estudos, assim como a compreensão que tiveram para me apoiar nos momentos difíceis por que passei, sempre com vocês ao meu lado.

Às Professoras Michele Otobelli Berteli e Roselaine Cristina Mignoni, pela atenção e dedicação demonstrada na orientação e no desenvolvimento de todo o trabalho.

*“O passado serve para evidenciar as nossas
falhas e dar-nos indicações para o progresso
do futuro.”*
Henry Ford

RESUMO

Tem-se por objetivo no presente trabalho tratar da gestão de riscos de acidente do trabalho visando preservar a saúde e o bem-estar do trabalhador, atender a NR 1, que trata das disposições gerais, que em seus procedimentos está inserido a análise de riscos ocupacionais, bem como a NR 3, a qual trata de embargo e interdição. Com o estudo das diferentes técnicas de análise de riscos utilizadas: APP, uma das técnicas mais simples e utilizadas no Brasil; HAZOP, técnica a qual foi desenvolvida para utilização em processos na indústria química; ADC, é utilizada para análise de identificação de perigos e análise de risco; AAF, trabalha com cenários hipotéticos de causas de acidentes; AAE, objeto de estudo as áreas ou sistemas de emergência nele contido; Amfe, consiste em identificar os modos de falha dos componentes de um sistema; *What if?*, se mostra uma técnica utilizada para detectar perigos se utilizando de questionário; LV, verifica o nível de conformidade comparada com o padrão; TIC, utilizada em acidentes, quase acidentes, e acidentes de pequena monta; Análise pela Matriz das Interações, consiste em observar os elementos do objeto de estudo verificando os perigos; Inspeção Planejada, técnica bastante eficiente e eficaz baseia-se na observação do objeto de estudo segundo uma lista de verificações; RAO, técnica a qual identifica perigos e avalia os riscos envolvidos. A seleção das mais adequadas para aplicação em câmara fria de atmosfera controlado para armazenamento de maçã, e assim atender a NR 1, NR 3, a NR11 que trata de transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais, e a NR 15 que trata das atividades e operações insalubres. Com a tomada de medidas preventivas, pode-se minimizar e evitar os riscos de acidentes do trabalho envolvidos, gerando um ambiente seguro para a organização, evitando interrupções na produção.

Palavras-chave: Riscos de acidente. Análise de riscos. Matriz de riscos. Câmara fria. Normas Regulamentadoras.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Temperaturas.....	29
Figura 2 – Fluxo do processo.....	31
Figura 3 – Acesso as câmaras frias.....	32
Figura 4 – Escotilha superior.....	33
Figura 5 – Caixa	33
Figura 6 – Fluxograma de Trabalho.....	34
Figura 7 – Câmara Fria.....	36
Figura 8 – Fluxograma Armazenamento.....	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Formulário APP/APR.....	19
Quadro 2 – Matriz de Risco.....	20
Quadro 3 – Formulário HAZOP.....	21
Quadro 4 – Formulário Amfe.....	24
Quadro 5 – Formulário E se...?.....	25
Quadro 6 – APP/APR Operador de empilhadeira.....	38
Quadro 7 – Matriz Operador de empilhadeira.....	39
Quadro 8 – APP/APR Veículo empilhadeira	39
Quadro 9 – Matriz Veículo empilhadeira.....	40
Quadro 10 – APP/APR Câmara Fria.....	40
Quadro 11 – Matriz Câmara Fria.....	41
Quadro 12 – E se...? Operador de empilhadeira.....	41
Quadro 13 – E se...? Veículo empilhadeira.....	42
Quadro 14 – E se...? Câmara Fria.....	42
Quadro 15 – LV Operador de empilhadeira.....	43
Quadro 16 – LV Veículo empilhadeira.....	44
Quadro 17 – LV Câmara Fria.....	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADC	Análise pela Árvore de Causas
AAE	Análise por Árvore de Eventos
AAF	Análise por Árvore de Falhas
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APP/APR	Análise Preliminar de Perigos/Riscos
Amfe	Análise dos Modos de Falhas e Efeitos
CCAA	Código de Catalogação Anglo-Americano
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
NR	Norma Regulamentadora
°C	Graus Celsius
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
OIT	Organização Internacional do Trabalho
O2	Oxigênio
TCC	Trabalho de Conclusão do Curso
TIC	Técnica do Incidente Crítico
TGI	Trabalho de Graduação Interdisciplinar
UCS	Universidade de Caxias do Sul
RAO	Registro e Análise de Ocorrências
Hazop	Análise de Risco do Processo
CO2	Dióxido de Carbono
%	Percentual
kg	Quilograma
GRO	Gerenciamento de Risco Ocupacional
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
FAP	Fator Acidentário Previdenciário
RAT	Riscos Ambientais do Trabalho

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	JUSTIFICATIVA	12
1.2	OBJETIVOS	12
1.2.1	Objetivo geral.....	13
1.2.2	Objetivos específicos	13
1.3	ABORDAGEM E DELIMITAÇÃO DO TRABALHO.....	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1	CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS DO TRABALHO.....	14
2.2	NORMAS REGULAMENTADORAS	15
2.2.1	NR 1 - Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais.....	15
2.2.2	NR 3 - Embargo e interdição	16
2.2.3	NR 6 - Equipamento de proteção individual.....	16
2.2.4	NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais	16
2.2.5	NR 15 - Atividades e operações insalubres.....	17
2.3	TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCO	17
2.3.1	Análise Preliminar de Perigos/Riscos (APP/APR).....	19
2.3.2	Análise de risco do processo (HAZOP).....	20
2.3.3	Análise pela árvore de causas (ADC).....	22
2.3.4	Análise por árvore de falhas (AAF)	22
2.3.5	Análise por árvore de eventos (AAE).....	23
2.3.6	Análise dos modos de falhas e efeitos (AMFE)	23
2.3.7	<i>What if?</i> (E se?)	24
2.3.8	Lista de verificação (LV).....	26
2.3.9	Técnica do incidente crítico (TIC).....	26
2.3.10	Análise pela matriz das interações	27
2.3.11	Inspeção planejada	27
2.3.12	Registro e análise de ocorrências (RAO)	28
2.4	CÂMARA FRIA.....	28
2.5	FLUXO DO PROCESSO PRODUTIVO	30
3	PROPOSTA DE TRABALHO	32

3.1	FLUXOGRAMA DE TRABALHO	34
4	ARMAZENAMENTO.....	36
4.1	TÉCNICA APP/APR	38
4.2	TÉCNICA E SE...?.....	41
4.3	LISTA DE VERIFICAÇÃO.....	43
5	CONCLUSÃO.....	45
5.1	ELIMINAÇÃO DOS FATORES DE RISCOS.....	45
5.2	MINIMIZAÇÃO E CONTROLE DOS PERIGOS COM MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA.....	45
5.3	MINIMIZAÇÃO E CONTROLE DOS PERIGOS COM MEDIDAS DE PROTEÇÃO ADMINISTRATIVA E ORGANIZACIONAIS.....	46
5.4	ADOÇÃO DE MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.....	46
5.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
	REFERÊNCIAS	48

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos tempos as pessoas trabalham para proverem o seu sustento e de suas famílias, atividades em que os trabalhadores têm exposição aos riscos no desenvolver dessas atividades. Após a primeira guerra mundial, com o desenvolvimento da indústria e de toda sua linha produtiva, a análise de riscos se mostra de extrema importância em todas as atividades, sendo ela industrial ou não. Com o uso da análise de riscos nos ambientes do trabalho, pode-se agir utilizando técnicas de prevenção e proteção dos trabalhadores, para assim minimizar os possíveis riscos, as ocorrências de acidentes que porventura podem ocorrer nestes locais, e assim preservar a saúde e o bem-estar de todos os trabalhadores.

Segundo o artigo 19, da Lei 8213, de 24 de julho de 1991 “Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”.

As Normas Regulamentadoras (NR) no Brasil foram aprovadas em 8 de junho de 1978, descrevendo sobre os procedimentos a serem adotados organizações que contratam empregados pelo regime da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), relacionados à segurança e saúde do trabalhador brasileiro. Com o texto base das NRs, e tendo em vista que as organizações e atividades estão sempre em processo de mudanças para se adequar às suas demandas as quais estas sabemos que mudam com frequência, torna-se necessária a atualização das NRs. São atualizadas e revisadas por meio de portaria do Ministério da Economia e ouvida a Comissão Tripartite Paritária Permanente (CTPP), a qual é formada por representantes do governo, dos empregadores e dos empregados, podendo assim contemplar todas as partes da sociedade envolvidas.

Nessa última atualização realizada nas NR, há o destaque para a NR 1, que trata das Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais, que em seus procedimentos está inserido a análise de riscos ocupacionais, bem como a NR 3, a qual trata de Embargo e Interdição. Para a realização dessa análise de riscos se faz necessário o conhecimento das diferentes técnicas. Segundo BARROS (2013), são elencadas doze técnicas: a Análise Preliminar de Perigos/Riscos (APP/APR); Análise de Risco do Processo (Hazop); Análise pela Árvore de Causas (ADC); Análise por Árvore de Falhas (AAF); Análise por Árvore de Eventos (AAE); Análise dos Modos de Falhas e Efeitos (Amfe); E Se? (*What if?*); Lista de Verificação

(LI); Técnica do Incidente Crítico (TIC); Análise pela Matriz das Interações; Inspeção Planejada; Registro e Análise de Ocorrências (RAO). Com a compreensão das diferentes técnicas de análise de riscos, elas podem então serem aplicadas visando atender a Norma Regulamentadora 1.

Devido a essas atualizações é necessário um estudo para podermos ter o devido entendimento das diferentes técnicas de análise de riscos, vislumbrando qual delas se aplica melhor em um determinado setor de mercado do nosso País.

1.1 JUSTIFICATIVA

Com as evoluções frequentes nas organizações ao longo do tempo, modificam também, as formas e maneiras da realização das atividades. Tendo o entendimento que as NRs são os alicerces para o trabalho seguro, e tendo em vista que o texto base datam da década de 1970, se mostra necessária a sua atualização e harmonização, para assim se adequar com os tempos em que vivemos e as suas particularidades, analisando suas atividades e riscos envolvidos na realização dos processos envolvidos na indústria, construção civil e no agronegócio. Para ocorrer tal atualização se faz necessário a formação de um grupo tripartite, a qual vislumbrou alcançar três pilares previamente estabelecidos para esta atualização: simplificação, harmonização e desburocratização. Devido às revisões e mudanças realizadas recentemente nas Normas Regulamentadoras, torna-se necessário o desenvolvimento do presente trabalho para assim conhecer as diferentes técnicas de análise de riscos, e compreender qual dessas melhor se adequa a uma determinada atividade relacionada a um setor de mercado, levando em conta todas as particularidades envolvidas na organização.

1.2 OBJETIVOS

Ao estudar os processos de uma organização e as respectivas atividades laborais, percebemos os diversos riscos que estão associados à execução destas, as quais, muitas vezes, são ignoradas pelos empregadores e trabalhadores, seja por falta de conhecimento da legislação vigente ou seja por negligência, imprudência e imperícia. Com o estudo da aplicação das diferentes técnicas de análise de riscos, visando a prevenção ou minimização de acidente do trabalho, tornamos o ambiente laboral adequado para a preservação da integridade física, emocional e social dos trabalhadores e da sociedade.

1.2.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo determinar a melhor técnica de análise de riscos a ser aplicada em uma câmara fria com atmosfera controlada a qual armazena maçã em uma empresa produtora de frutas, localizada nos Campos de Cima da Serra, visando atender aos requisitos da Norma Regulamentadora 1.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho incluem:

- a) conhecer as diferentes técnicas de análise de risco;
- b) analisar anuário estatístico da Previdência Social para utilização de dados;
- c) avaliar apresentações realizadas por auditores fiscais sobre atualizações de normas;
- d) compreender quais as melhores técnicas a serem usadas em câmara fria;
- e) selecionar a melhor técnica de análise de risco para atender a NR 1 e NR 3;
- f) relacionar a NR 1 e 11 e 15 com as técnicas de análise de riscos;
- g) contextualizar as mudanças recentes realizadas nas NRs.

1.3 ABORDAGEM E DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho tem por característica uma pesquisa de cunho teórico e prático. Será desenvolvido com pesquisas em artigos científicos, teses, *webinar*, atividades em loco, entrevistas com auditores fiscais, buscando o conhecimento em técnicas de análise de riscos a serem aplicadas no ambiente laboral selecionado. O presente trabalho tem como base a aplicação do novo texto da NR 1 que entrarão em vigor em três de janeiro de 2022.

Este trabalho apresenta como limitação a aplicação da técnica de análise de risco escolhida em um setor de um empreendimento do agronegócio conhecido como cooperativa de grãos. É de extrema importância no presente e futuro dessa organização, para assegurar a saúde e a preservação da vida do trabalhador.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo abordaremos primeiramente a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), a qual visa estabelecer relações harmônicas entre as classes e empresariais, equilibrando, pela lei, a superioridade econômica que o empregador tem em relação ao empregado. Os tópicos visam atender à CLT, bem como à NR 1, a qual tem como objetivo “estabelecer as disposições gerais, o campo de aplicação, os termos e as definições comuns às Normas Regulamentadoras - NR relativas à segurança e saúde no trabalho” (BRASIL, Portaria SEPRT n.º 915, 2019). A NR 3 é a norma que “estabelece as diretrizes para caracterização do grave e iminente risco e os requisitos técnicos objetivos de embargo e interdição” (BRASIL, Portaria SEPRT n.º 1.068, 2019). Abordar-se-á também a NR 11 que trata do transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais, da NR 15 que aprecia as atividades e operações insalubres. Com o intuito de atender a CLT, assim como as NRs que regem a atividade de empregados em câmaras frigoríficas, serão apresentadas as principais e mais reconhecidas técnicas de análise de risco utilizadas no Brasil. Com o entendimento destas serão selecionadas as mais adequadas para serem utilizadas na atividade de empregados em câmaras frigoríficas, onde é armazenada a produção de maçã anual de uma pequena empresa familiar na cidade de Campestre da Serra no estado do Rio Grande do Sul.

2.1 CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS DO TRABALHO

Com a união de várias leis nacionais e acordos internacionais existentes a respeito dos direitos individuais do trabalho, direito coletivo do trabalho, a respeito da fiscalização do trabalho, do direito processual do trabalho, além de legislações específicas em determinadas profissões, foi elaborada a CLT. Com o Decreto-Lei N.º 5.452, datado de 1.º de maio de 1943 assinado pelo Presidente Getúlio Vargas, na cidade do Rio de Janeiro, e entrando em vigor no dia 10 de novembro do mesmo ano, a CLT foi aprovada. Ela estabelece normas para regular as relações individuais e coletivas de trabalho. Em seu capítulo cinco estabelece quais as normas para tratativa da segurança e da medicina do trabalho, observando a Lei n.º 6.514 a qual deixa claro que:

Art. 154: A observância, em todos os locais de trabalho, do disposto neste Capítulo, não desobriga as empresas do cumprimento de outras disposições que, com relação à matéria, sejam incluídas em códigos de obras ou regulamentos sanitários dos Estados

ou Municípios em que se situem os respectivos estabelecimentos, bem como daquelas oriundas de convenções coletivas de trabalho. (BRASIL, 1977).

Para Saad (2004, p.145) “Estamos na crença de que, em futuro próximo, todas as nações do globo ordenarão sua economia de conformidade com o que se inscreve no art. 41 da Constituição Italiana: Não se admite o desenvolvimento da economia privada à custa da saúde do trabalhador”.

2.2 NORMAS REGULAMENTADORAS

As NRs foram publicadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), pela portaria de número 3.214/78, as quais orientam sobre os procedimentos técnicos e legais mínimos a serem adotados em organizações celetistas, relacionados à segurança e saúde do trabalhador. São estes dispositivos complementares ao capítulo cinco da CLT, tendo como objetivo garantir um trabalho seguro e sadio, visando à prevenção de acidentes e doenças relacionadas a atividade do trabalhador brasileiro.

2.2.1 NR 1 - Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais

A NR 1 apresenta seu objetivo no item 1.1.1.1 da CLT (2019): “O objetivo desta Norma é estabelecer as disposições gerais, o campo de aplicação, os termos e as definições comuns às Normas Regulamentadoras - NR relativas à segurança e saúde no trabalho”.

O item 1.2.1.1 da CLT (2019) determina que “As NR são de observância obrigatória pelas organizações e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo, Judiciário e Ministério Público, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT”. A NR 1 tem a sua existência jurídica assegurada, em nível de legislação ordinária, nos artigos 154 a 159 da CLT.

Segundo a NR1 exposto em seu anexo 1, o qual relata que:

Risco relacionado ao trabalho ou risco ocupacional: combinação da probabilidade de ocorrência de eventos ou exposições perigosas a agentes nocivos relacionados aos trabalhos e da gravidade das lesões e problemas de saúde que podem ser causados pelo evento ou exposição. (BRASIL, 2019).

Com a sua implantação nos ambientes laborais cumpre com a preservação da saúde e a qualidade de vida dos envolvidos nas atividades relacionadas ao trabalho.

2.2.2 NR 3 - Embargo e interdição

A NR 3 tem por objetivo estabelecer as diretrizes para caracterização do grave e iminente risco e os requisitos técnicos objetivos de embargo e interdição.

No item 3.2.1 da CLT (2019) destaca: “Considera-se grave e iminente risco toda condição ou situação de trabalho que possa causar acidente ou doença com lesão grave ao trabalhador”.

Em seu item 3.2.2, a CLT (2019) apresenta que “Embargo e interdição são medidas de urgência adotadas a partir da constatação de condição ou situação de trabalho que caracterize grave e iminente risco ao trabalhador.”

2.2.3 NR 6 - Equipamento de proteção individual

Em seu item 6.1, da CLT (2019) apresenta que “Considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho”.

2.2.4 NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais

Segundo a NR 11 em seu item 11.1.3:

Os equipamentos utilizados na movimentação de materiais, tais como ascensores, elevadores de carga, guindastes, monta-carga, pontes-rolantes, talhas, empilhadeiras, guinchos, esteiras-rolantes, transportadores de diferentes tipos, serão calculados e construídos de maneira que ofereçam as necessárias garantias de resistência e segurança e conservados em perfeitas condições de trabalho. (BRASIL, 2019).

Presente no item 11.1.5 da NR 11 (2019), “Nos equipamentos de transporte, com força motriz própria, o operador deverá receber treinamento específico, dado pela empresa, que o habilitará nessa função”.

No processo de armazenamento de produtos agrícolas perecíveis, as empilhadeiras, equipamentos de transporte, fazem parte desse processo no quesito carga e descarga dos produtos.

2.2.5 NR 15 - Atividades e operações insalubres

A NR 15 traz a regulamentação para trabalhadores expostos a atividades e operações de ambientes insalubres, desde que identificadas como função insalubre e comprovadas em laudo de inspeção realizado por profissional habilitado.

No item 15.1.5, da NR 15 (2019) “Entende-se por ‘Limite de Tolerância’, para os fins desta Norma, a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará danos à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral”.

Trazendo em seu anexo de nº 9 da NR 15, a regulamentação da atividade de empregados e trabalhadores com exposição ao frio.

As atividades ou operações executadas no interior de câmaras frigoríficas, ou em locais que apresentem condições similares, que exponham os trabalhadores ao frio, sem a proteção adequada, serão consideradas insalubres em decorrência de laudo de inspeção realizada em local de trabalho. (BRASIL, 2014).

A seguir, a CLT especifica a atividade à qual se faz necessário a entrada de empregados e trabalhadores no interior de câmaras frias.

Para os empregados que trabalham no interior das câmaras frigoríficas e para os que movimentam mercadorias do ambiente quente ou normal para o frio e vice-versa, depois de 1 (uma) hora e 40 (quarenta) minutos de trabalho contínuo, será assegurado um período de 20 (vinte) minutos de repouso, computado esse intervalo como de trabalho efetivo. (CLT, 2008).

2.3 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCO

As técnicas e as ações as quais foram adotadas para a prevenção de acidentes surgiram de forma gradual, visando sempre à segurança para assim prevenir e evitar as perdas de vida e de bens materiais (BARROS, 2013).

Tais técnicas de análise de risco se apresentam como métodos estruturados, com o objetivo de identificar, analisar a causa, a consequência, para então serem tomadas as ações mitigadoras no âmbito prevencionista, assim como corretiva as quais se relacionam a cada tipo de risco existente em uma determinada atividade de trabalho (QUINTELLA, 2011).

Segundo Ruppenthal (2013, p.23), “a segurança do trabalho é a garantia do estado de bem-estar físico e mental do empregado no trabalho para a empresa, e, se possível, fora do ambiente dela”.

Conhecendo as diferentes técnicas e o ambiente laboral, haverá condições de escolher as mais adequadas para aplicação no presente estudo, visando atender às NRs relacionadas no processo, para assim prevenir os riscos ocupacionais envolvidos, acidentes e doenças relacionadas às atividades desenvolvidas por estes empregados e trabalhadores.

As análises iniciais com a identificação dos perigos existentes em determinada instalação e operação onde estão expostos os trabalhadores levam à identificação dos cenários possíveis de acidente, se utilizando de técnicas que apropriadas para a busca e a classificação dos cenários e a quantificação do perigo.

Para Ruppenthal (2013, p.30) “As organizações possuem bens tangíveis e intangíveis expostos à perda. As perdas podem ser tangíveis, quando se referem a prejuízos mensuráveis, ou intangíveis, quando se referem a elementos de difícil mensuração como a imagem da empresa”.

Com o aprendizado decorrente de acidentes e tragédias ocorridos no passado, se faz necessário a antecipação perante o acidente, com as tomadas de ações necessárias para eliminar o risco ou perigo existente nos locais de trabalho (BARROS, 2013).

A segurança do trabalho, para ser entendida como prevenção de acidentes na indústria, deve preocupar-se com a preservação da integridade física do trabalhador, mas também precisa ser considerada como fator de produção. Os acidentes, provocando ou não lesão no trabalhador, influenciam negativamente na produção através da perda de tempo e outras consequências tais como: perdas materiais, diminuição da eficiência do trabalhador acidentado ao retornar ao trabalho, aumento da renovação de mão de obra, elevação dos prêmios de seguro de acidente e moral dos trabalhadores afetada. (RUPPENTHAL, 2013, p.17).

Parte-se do estudo de doze das técnicas de análise de risco mais utilizadas e reconhecidas por professores, estudantes e consultores da área de SST, são estas: APP/APR; HAZOP; ADC; AAF; AAE; Amfe; *What if?* Lista de Verificação; TIC; Análise pela Matriz das Interações; Inspeção Planejada; RAO.

Em um processo produtivo assim como no organizacional se faz necessário o reconhecimento dos riscos os quais são envolvidos em tal atividade, tendo em vista sua

importância na identificação e correção dos mesmos, antes que uma falha no sistema ou mesmo humana ocorra (RUPPENTHAL, 2013).

2.3.1 Análise Preliminar de Perigos/Riscos (APP/APR)

Sendo uma das técnicas mais simples e utilizadas no Brasil, a APP/APR mostra-se eficiente na aplicação em diferentes setores do trabalho. Seu objeto de estudo se faz na área, no sistema, em um procedimento, no projeto ou em uma atividade. Seu foco se mostra no perigo existente no local de estudo. A APP/APR, de acordo com Santana (2020, p. 34), “É uma técnica estruturada para identificar os perigos potenciais decorrentes da instalação de novas unidades e/ou sistemas ou da operação de unidades e/ou sistemas existentes que utilizam materiais perigosos”.

Para a aplicação da técnica APP/APR, podemos utilizar formulário disponível para facilitar e organizar nossa análise. A seguir Barros apresenta na Quadro 1 o formulário para APP/APR:

Quadro 1 – Formulário APP/APR

APP / APR - Análise Preliminar de Perigos/Riscos			
Objeto de análise: viagem aérea		Órgão	Folha
Fase: deslocamento de casa ao aeroporto		Número	Data
Executado por:			
Evento indesejado ou perigoso	Causa	Consequência	Medidas de controle e risco e de emergência
1. Atraso na chegada ao aeroporto.	1. Quebra do táxi.	1.1 Falta tempo para despedida. 1.2 Correrias. 1.3 Perda do voo.	1.1 Escolher táxi de qualidade. 1.2 Sair com antecedência. 1.3 Utilizar táxi com rádio. 1.4 Levar telefone celular. 1.5 No caso de quebra do táxi, ligar para a central ou solicitar que o próprio motorista faça comunicação via rádio.
2. Esquecer bilhete aéreo.	2.1 Trânsito congestionado. 3. Sair atrasado. 4. Falta de planejamento e controle.	2.1 Perda do voo.	2.1 Fazer lista de verificação. 2.2 Colocar bilhete aéreo junto com documentos.

Fonte: Barros (2013)

Para Barros (2013, p. 76), “O grau de risco é determinado por uma matriz de risco gerada por profissionais com maior experiência na unidade orientada pelos técnicos que aplicam a análise”. Ainda segundo Barros (2013, p. 80), a Figura 1 apresenta o formato a ser utilizado no estudo da APP/APR. Sobre aplicação da APP, pode-se afirmar que:

A técnica aplicada possui um formato padrão tabular, onde, para cada perigo identificado, são levantados suas possíveis causas, efeitos potenciais, medidas de controle básicas para cada caso, a nível preventivo e/ou corretivo, tanto aquelas já existentes ou projetadas como aquelas a serem implantadas no estudo efetuado (BROWN, 1998, p. 4).

Posterior ao levantamento do perigo é possível elaborar a matriz de risco como visualizado no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 – Matriz de Risco

	A	B	C	D	E
IV	2	3	4	5	5
III	1	2	3	4	5
II	1	1	2	3	4
I	1	1	1	2	3

Severidade		Frequência	
I	Desprezível	A	Extra remota
II	Marginal	B	Remota
III	Crítica	C	Improvável
IV	Catastrófica	D	Provável
		E	Frequente

Risco	
1	Desprezível
2	Menor
3	Moderado
4	Sério
5	Crítico

Fonte: Barros (2013)

Para Barros (2013, p. 82), “Bastante útil em razão da praticidade de análise que envolve equipe de analistas relativamente pequena e de rápida resposta”.

2.3.2 Análise de risco do processo (HAZOP)

HAZOP é uma sigla derivada do inglês “HAZard and OPerability Studies”. Trata-se de uma metodologia de Análise de Riscos do tipo qualitativa, mostrando-se uma técnica muito utilizada mundialmente. Teve seu desenvolvimento para utilização em processos na indústria

química, mas ganhou adeptos em outros setores se mostrando de extrema importância. Segundo Santana (2020, p. 46), “O HAZOP é uma técnica qualitativa baseada no uso de palavras-guia as quais questionam como a intenção do projeto ou as condições de operação podem não ser atingidas a cada etapa do projeto, processo, procedimento ou sistema”.

A técnica é baseada em procedimento que gera perguntas de maneira sistemática em determinados pontos específicos do sistema (Nós de estudo).

As perguntas levam à análise de desvios nos parâmetros nesses “nós de estudo” através de palavras-guia.

O método assume que um problema operacional ocorre quando há um desvio dos propósitos do projeto ou operação.

A técnica objetiva examinar cada segmento de uma planta e listar todos os possíveis desvios em relação às condições normais de operação analisando suas causas e consequências (SANTANA, 2020, p. 48).

Assumindo para a utilização desta técnica seis palavras, as quais serão aplicadas a variáveis de processo, estas palavras-chave são: nenhum, reverso, mais, menos, componentes a mais, mudança na composição e outra condição operacional. Segundo Barros (2013, p. 86), “Para processos contínuos o fluxograma é requisito essencial; para os descontínuos o requisito principal é o procedimento escrito na forma apropriada”.

Segundo Barros (2013), a técnica do HAZOP utiliza um formulário próprio para registro dos desvios, causas, consequências, medidas de controle de risco e de emergência, apresentado na Quadro 3.

Quadro 3 – Formulário HAZOP

HAZOP - Identificação de Perigo e Operabilidade				
Objeto da análise: sistema de aquecimento da carga para uma torre de destilação de petróleo.			Órgão	Folha
Executado por:			Número	Data
Variável Palavra-guia	Desvio	Causas	Consequências	Medidas de controle e risco e de emergência
1. Vazão 1.1 nenhum 1.2 mais _____ _____ _____	Ausência de fluxo. Vazão maior. _____ _____ _____	Bloqueio indevido. Abertura indevida da válvula de controle. _____	Superaquecimento com possibilidade de rompimento dos tubos do forno. Possibilidade de desarme da bomba da carga por corrente elevada no motor, acarretando ausências de fluxo nos tubos do forno com possibilidade de coque amento e/ou rompimento.	1. Instalar alerta de vazão baixa. 2. Elaborar procedimento operacional. 3. Instalar sistema para corte de combustível por ocorrência de vazão baixa nos tubos do forno. _____

Fonte: Barros (2013)

Para Ruppenthal (2013, p.71) “A situação ideal para a aplicação da técnica HAZOP é anterior ao detalhamento e construção do projeto, visando evitar futuras modificações, quer no detalhamento ou nas instalações”.

Segundo Santana (2020), “As recomendações geradas com a aplicação da metodologia do HAZOP devem ser decorrentes de análise técnica exaustiva sobre as diversas questões envolvidas no projeto, incluindo os aspectos de segurança das instalações, do meio ambiente e das pessoas”.

Para Barros (2013), “O HAZOP é bastante difundido no meio industrial por ser aplicável a processos contínuos, especialmente, controlando variáveis de operação consideradas relevantes e até mesmo cruciais para a segurança do sistema”.

No ponto de vista de Ruppenthal (2013, p.72), “O HAZOP pode ser aplicado tanto a processos contínuos cujo requisito essencial é o fluxograma e a processos descontínuos em que o requisito consiste na descrição apropriada do procedimento”.

2.3.3 Análise pela árvore de causas (ADC)

A técnica ADC é utilizada para análise de identificação de perigos e análise de risco, partindo do topo para então gerar o estudo e estabelecer as combinações com falhas e condições, para que estes ocorram. A ADC analisa fatos, eventos já ocorridos.

Para Barros (2013, p. 95), “AAC busca a reconstrução do acidente a partir das lesões até os fatores mais remotos relacionados com sua origem, organizando os fatos em esquema denominado diagrama ou árvore de causas do acidente, utilizando os conceitos de sistema”.

2.3.4 Análise por árvore de falhas (AAF)

É uma técnica desenvolvida em 1961 para a força aérea norte americana com o objetivo de estudar o míssil Minuteman.

A AAF trabalha com cenários hipotéticos de causas de acidentes. Segundo Barros (2013, p. 91), “é uma técnica de identificação de perigos e análise de riscos que parte de um evento topo escolhido para estudo e estabelece combinações de falhas e condições que poderiam causar a ocorrência desse evento”.

Consideram o método como "uma técnica de pensamento reverso, ou seja, o analista começa com um acidente ou evento indesejável que deve ser evitado e identifica as causas imediatas do evento, cada uma é examinada até que o analista tenha

identificado as causas básicas de cada evento". Portanto, pode-se considerar que a árvore de falhas é um diagrama que mostra a interrelação lógica entre estas causas básicas e o acidente (QUINTELLA, 2011, p.27).

É uma ferramenta que comporta diferentes explicações dos acidentes ocorridos, diante de falhas existentes nas organizações.

2.3.5 Análise por árvore de eventos (AAE)

Segundo Barros (2013, p. 99), “A árvore de eventos trabalha com eventos que se sucedem a partir de um evento-topo indesejável, podendo ser confirmados ou não nesta sucessão por probabilidade de ocorrência”.

Tendo como objeto áreas ou sistemas de emergência nele contido, seu foco são os eventos e séries de eventos decorrentes.

2.3.6 Análise dos modos de falhas e efeitos (AMFE)

A técnica do Amfe, para Barros (2013, p.103), “é uma técnica de análise de riscos que consiste em identificar os modos de falha dos componentes de um sistema, os efeitos dessas falhas para o sistema, para o meio ambiente e para o próprio componente”.

Os seus principais objetivos são:

- Revisar sistematicamente os modos de falhas de componentes para garantir danos mínimos ao sistema;
- Determinar os efeitos dessas falhas em outros componentes do sistema;
- Determinar a probabilidade de falha com efeito crítico na operação do sistema;
- Apresentar medidas que promovam a redução dessas probabilidades, através do uso de componentes mais confiáveis, redundâncias etc. (BROWN, 1998, p.6).

Segundo Ruppenthal (2013, p.66), “Apesar de ter sido desenvolvida com um enfoque no projeto de novos produtos e processos, a metodologia AMFE, pela sua grande utilidade, passou a ser aplicada de diversas maneiras, de acordo com De Cicco e Fantazzini (2003)”.

Segue o formulário utilizado no Amfe segundo Barros (2013):

Quadro 4 – Formulário Amfe

Amfe - Análise dos Modos de Falha e Efeitos					
Objeto de análise:				Órgão	Folha
Executado por:				Número	Data
Componente	Modo de falha	Efeitos		Método de detecção	Medidas de controle de risco e de emergência
		Em outros componentes	No sistema		
Disjuntor	Temporal. Não interrompe o circuito a tempo. Ação estranha. Abre o circuito sem sobrecarga.	Queima do fusível por alta amperagem.	Nenhum, se o fusível interromper o circuito.	Visual, observando o disjuntor.	1. Adquirir disjuntor de qualidade. 2. Especificar corretamente o disjuntor. 3. Estabelecer procedimento de religamento de cargas com alerta para não sobrecarregar o circuito. 4. Manter fusíveis de reserva. 5. Fazer verificação das cargas do circuito para evitar situações de sobrecarga.
Fusível		Resistencia deixa de liberar calor por falta de corrente.	Água não é aquecida.	a. Água sai fria. b. Amperímetro indica baixa corrente.	
Fiação				c. Visual, observando o fusível.	
Resistência					

Fonte: Barros (2013)

Para Brown (1998, p.6), “A FMEA é uma técnica muito eficiente quando aplicada para sistemas simples ou em falhas simples”.

A metodologia FMEA pode proporcionar para a empresa uma forma sistemática para catalogar informações sobre as falhas dos produtos/processos, assim como levar a um melhor conhecimento dos problemas nos produtos/processos. Ações de melhoria no projeto do produto/processo podem ser desenvolvidas baseadas em dados, levando a uma melhoria contínua (RUPPENTHAL, 2013, p.66).

No ponto de vista de Barros (1998, p.104), “Analisa detidamente o funcionamento de cada componente, suas possibilidades de falhas e os efeitos decorrentes. Trata-se de técnica bastante objetiva e com foco localizado”.

2.3.7 *What if? (E se?)*

Também conhecido pela sua tradução como E Se...? se mostra uma técnica utilizada para detectar perigos se utilizando de questionário.

Na visão de Brown (1998, p. 5), “A técnica “*What-If*” é um procedimento de revisão de riscos de processos que se desenvolve através de reuniões de questionamento de procedimentos, instalações, etc., de um processo, gerando também soluções para os problemas levantados”.

Para Ruppenthal (2013, p.53), “Trata-se de uma técnica de análise qualitativa e geral, de simples aplicação, cuja utilidade é possibilitar uma primeira abordagem para identificação de riscos. Pode ser utilizada no projeto, na fase pré-operacional ou na produção, não sendo limitada às empresas de processo”.

Segundo Barros (2013, p.105), “O objeto pode ser um sistema, processo, equipamento ou evento. O foco é ‘tudo o que pode sair errado’. O foco é mais amplo que o de outras técnicas, porque seu método de questionamento é mais livre, é um verdadeiro brainstorming”.

No Quadro 5 segue o formulário adotado para a aplicação da técnica E se...?

Quadro 5 – Formulário E se...?

E se...? - Identificação de perigos			
Objeto de análise: festa de aniversário		Órgão	Folha
Executado por:		Número	Data
E se...?	Perigo/Consequência	Medidas de controle de risco e de emergência	
Vierem mais pessoas que o esperado?	Falta de espaço, falta de bebidas.	Avaliar a possibilidade de comparecerem mais convidados e prever alimentos e bebidas com folga.	
As pessoas não encontrarem o local da festa?	Desagradar amigos, criar clima de insatisfação, não receber presentes, perda de alimentos.	Anexar mapa aos convites, acrescentando números do telefone.	
Chover?	Dificuldades na chegada, pessoas com roupas molhadas.	Adquirir guarda-chuva grande para ajudar as pessoas a deslocarem se do carro à porta de casa.	

Fonte: Barros (2013)

No ponto de vista de Ruppenthal (2013, p.54), “Com a aplicação do *What-If*, uma ampla quantidade de riscos e possíveis soluções é identificada através do estudo de desvios, estabelecendo, ainda, um consenso entre as áreas de produção, processo e segurança, quanto à forma mais segura de operacionalizar a produção”.

Para Brown (1998, p. 5), “A limitação da técnica se deve algumas vezes aquelas propostas de difícil condição de realização, quer na prática ou quer economicamente, porém, o

julgamento da implementação de qualquer ação proposta deve ser o do consenso do grupo de análise”.

2.3.8 Lista de verificação (LV)

A LV verifica o nível de conformidade comparada com o padrão, o qual deve ser seguido, tendo como objeto de estudo uma área, um sistema, na instalação, no processo ou no equipamento.

Segundo Barros (2013, p.106), “A LV é útil e eficaz nos trabalhos repetitivos cujos riscos são conhecidos e os padrões bem estabelecidos. É utilizada também para controlar riscos identificados e avaliados por outras técnicas, como APP/APR, HAZOP e AAF”. A presente técnica de LV demonstra um caminho a ser seguido, apontando um norte para quem a aplica, observando sempre seus tópicos.

Com a utilização das técnicas *What if*, somada à LV obtemos uma sistematização para a LV, tornando a assim uma ótima aliada a qual traz como resultado um maior nível de detalhamento da análise, assim como uma visão global de todo o sistema analisado (RUPPENTHAL, 2013).

2.3.9 Técnica do incidente crítico (TIC)

A TIC é utilizada em acidentes, quase acidentes, e acidentes de pequena monta, os quais poderão ocorrer danos assim como lesões aos trabalhadores envolvidos na atividade (BARROS, 2013).

É uma técnica utilizada para identificação de erros e condições inseguras que possam contribuir para a ocorrência de acidentes com lesões reais e potenciais. Sua utilização é indicada em situações que visam à identificação de perigos em que o tempo é limitado ou quando não requer a utilização de técnicas mais elaboradas (RUPPENTHAL, 2013, p.51).

No ponto de vista de Barros (2013, p.111) “O objeto da TIC são os sistemas e instalações na fase operacional. O foco são eventos, atitudes, comportamentos, condições de instalações e relações entre homens, instalações e equipamentos”.

Acidente – é a ocorrência anormal que contém evento danoso. Perdas e danos, ainda que desprezíveis, sempre ocorrem.

Acidente de trabalho – se houver lesão ou disfunção orgânica.

Incidente – é a ocorrência anormal que contém evento perigoso ou indesejado, mas não evolui para efeito danoso. Fatores aleatórios ou sistemas de controle impedem a sequência danosa.

Quase-acidente – é o evento real ou virtual que por pouco não se transforma em acidente; equivale ao incidente (BARROS, 2013, p.111).

No ponto de vista de Quintella (2011, p.26), “A TIC possui grande potencial, principalmente naquelas situações em que se deseja identificar perigos sem a utilização de técnicas mais sofisticadas e ainda, quando o tempo é restrito”.

Sendo um procedimento, o TIC é realizado com a utilização de entrevistas, efetuadas com os principais representantes dos departamentos de maior importância na empresa analisada, assim como as operações diferentes categorias de risco (RUPPENTHAL, 2013)

2.3.10 Análise pela matriz das interações

No ponto de vista de Barros (2013, p.115), “A Análise pela Matriz das Interações consiste em observar os elementos do objeto de estudo verificando os perigos que podem resultar das interações entre esses elementos”.

2.3.11 Inspeção planejada

Para Barros (2013, p.119), “A eficácia e a eficiência da inspeção planejada dependem basicamente de três elementos: padrão de referência, habilidade em detectar desvios e técnica de observação”.

Uma técnica bastante eficiente e eficaz baseia-se na observação do objeto de estudo segundo uma lista de verificações com o tipo de agentes agressivos e energias agressivas. Identificam-se agentes agressivos, fontes imediatas e contribuintes, energias agressivas, sistemas de contenção, agentes de ruptura, possíveis alvos, vulnerabilidades, possibilidades de exposição e sistemas de controle de emergências (BARROS, 2013, p.120).

2.3.12 Registro e análise de ocorrências (RAO)

O RAO é uma técnica a qual identifica perigos e avalia os riscos envolvidos. Segundo Barros (2013, p. 121), “O objeto pode ser a organização, sistema ou atividade. O foco é tudo que tenha se desviado da normalidade”.

2.4 CÂMARA FRIA

Com o estudo das técnicas de análise de risco citadas anteriormente buscamos a prevenção de ocorrências. Segundo PROJETO APOIO AOS DIÁLOGOS SETORIAIS UNIÃO EUROPEIA – BRASIL (2015, p.43), “O benefício de qualquer uma das técnicas, de qualquer modo, é que elas fornecem evidências da consideração do risco, orientação para o estabelecimento de prioridades, suporte objetivo e um canal para acordar, pode ser utilizado para o atendimento de requisitos legais”.

A atividade de movimentação, armazenamento em câmaras frias relaciona uma série de riscos referentes a tal atividade; a mais nociva e óbvia se mostra a exposição ao frio, bem como a utilização de máquina do tipo empilhadeira para a movimentação dos produtos ali estocados. Segundo estudo realizado PROJETO APOIO AOS DIÁLOGOS SETORIAIS UNIÃO EUROPEIA – BRASIL (2015, p. 45), “A apreciação de riscos, de maneira geral, é um processo composto por uma série de etapas que permite, de forma sistemática, analisar e avaliar os riscos associados à máquina. É seguida, sempre que necessário, pela redução de riscos”.

A análise de riscos tem por objetivo identificar os eventos perigosos, avaliando a frequência de ocorrência do evento e a severidade de eventuais impactos decorrentes desses perigos, além de fornecer os subsídios necessários para permitir a implementação de medidas preventivas e mitigadoras para a redução e o controle dos riscos (ARAUJO, 2012).

Segundo o Observatório Social em revista (2006, p.6), “De acordo com relatório elaborado pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), cerca de cinco mil trabalhadores morrem no mundo todos os dias por causa de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho”.

As doenças relacionadas ao frio se mostram presentes na atividade em estudo. Segundo Louza (2019), “o frio passa a se tornar um risco quando há possibilidade de exposição de um ser humano às condições que ele proporciona, assumindo todas as consequências que esta exposição pode trazer”.

No entendimento de Louza (2019), “A principal consequência do frio à saúde do trabalhador é a conhecida “hipotermia”, que é quando nosso organismo perde calor mais rápido do que pode produzir, levando a uma temperatura perigosamente baixa do corpo”.

Na Figura 1, Louza (2019) mostra as faixas de temperatura e suas consequências no corpo humano.

Figura 1 – Temperaturas

Temperatura	Consequências
36°C / 37,5°C	Faixa de temperatura normal do corpo
35°C	Início da hipotermia com sintomas de apatia e fortes calafrios.
30°C	A atividade do coração é drasticamente reduzida para 1 a 2 batimentos por minuto. Perde-se totalmente o raciocínio por falta de oxigenação no cérebro.
20°C	O corpo interrompe suas funções devido a redução do metabolismo até cessar as atividades do coração e do cérebro.

Fonte: Louza (2019)

São observadas também as doenças elencadas a seguir por Louza (2019):

Além da hipotermia, temos outras consequências da exposição ao frio intenso, como frieiras, as já conhecidas doenças respiratórias e a “vasoconstrição” (contração dos vasos sanguíneos) que reduz o fluxo de sangue para a pele, causando “roxamento” das extremidades.

As lesões produzidas pela ação do frio afetam principalmente as extremidades e áreas salientes do corpo, como pés, mãos, face e outras. O famoso termo “tremendo de frio” é uma reação do organismo, que busca gerar calor através dos movimentos de vibração.

Com relação às lesões relacionadas, Bastos (2016, p.12) apresenta que: “As lesões produzidas pela ação do frio afetam principalmente as extremidades e áreas salientes do corpo, como pés, mãos, face e outras”. E complementa que: “As principais doenças dermatológicas causadas pelo frio são ulcerações, frostbite, fenômeno de Raynaud, pé de imersão e urticária pelo frio, e enregelamento dos membros”.

No ambiente em estudo, a câmara fria utilizada é um modelo de atmosfera controlada e dinâmica do fabricante TERMOPROL, a qual irá armazenar a produção de maçãs em uma empresa familiar na cidade de Campestre da Serra /RS. Como a produção desta fruta é anual, a estocagem é primordial para manter a produção em condição de uso, para ser disponibilizada

no mercado de consumo fora da época de produção. Segundo o fabricante da câmara fria, a Empresa TERMOPROL descreve.

O problema é que, estas frutas uma vez colhidas, tem uma vida útil relativamente breve. Os regimes de estocagem em Atmosfera Controlada ou Dinâmica permitem que a fruta atinja um grau de hibernação muito elevado, fazendo com que sua armazenagem seja realizada até por quase 12 meses. Para isso, usamos a mais alta tecnologia para controlar os níveis de respiração da fruta (respiração de Oxigênio e liberação de gás Carbônico), assim controlando o amadurecimento da fruta e, após o longo período de estocagem, obtendo um produto com as mesmas características de qualidade do momento da colheita. (TERMOPROL, 2020).

As diferentes espécies de maçãs, demandam diferentes processos de armazenamento bem como temperatura, umidade relativa entre outros cuidados específicos de cada espécie. Para análise deste estudo, utilizaremos a qualidade Fuji, produzida em larga escala na região. Em um estudo Bender (1993, p. 1104) descreve que:

As duas unidades de armazenagem foram operadas com atmosfera de 1,5% a 1,8% de oxigênio (O₂) e com 1,0% a 1,2% de dióxido de carbono (CO₂). A temperatura das câmaras foi de 1,8 °C a 2,2°C e a umidade relativa oscilou entre 90% e 92%.

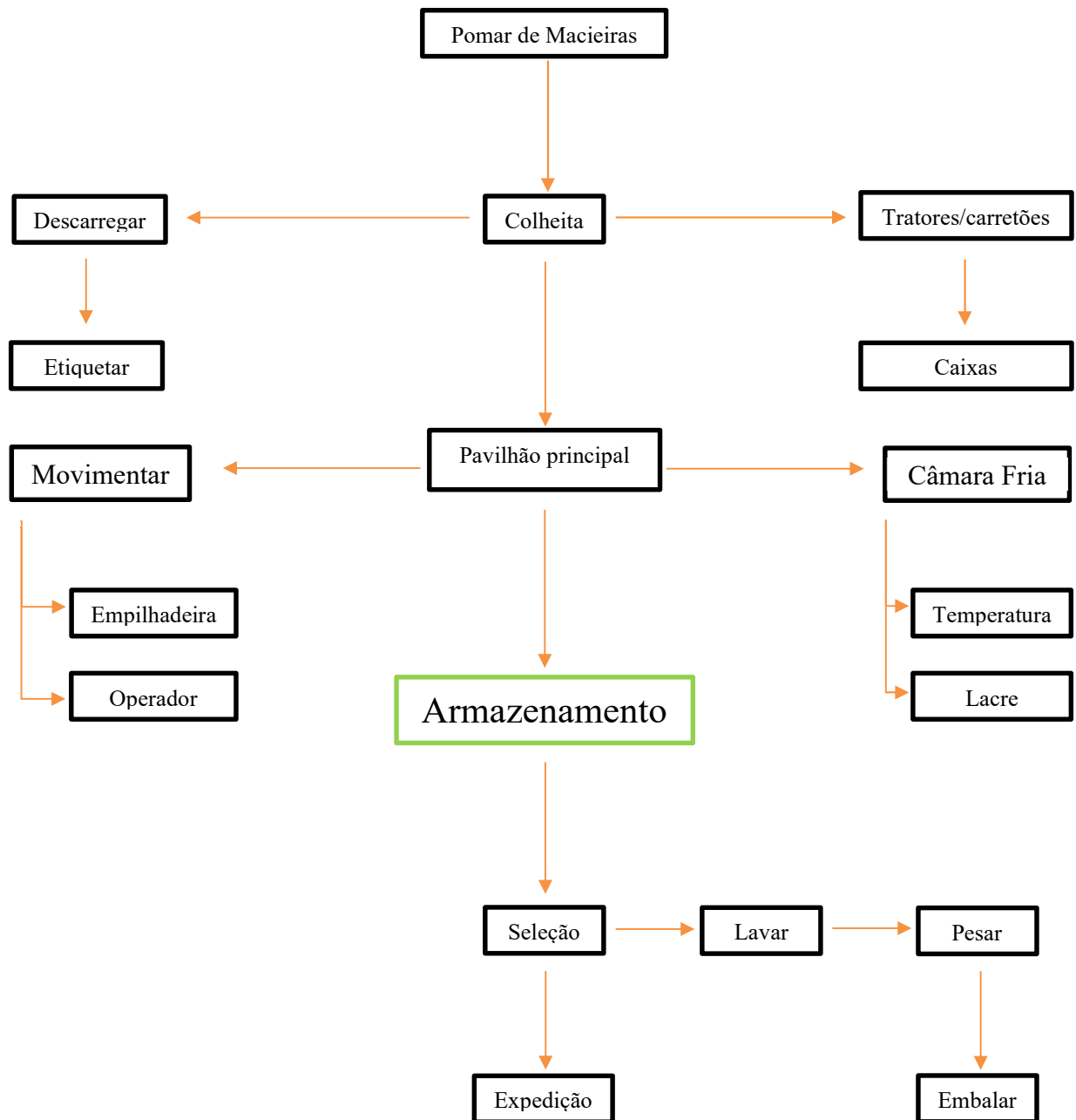
A temperatura de armazenamento das frutas, mais especificamente da maçã Fuji, compreende na faixa de -1°C a 0°C, com umidade relativa variando entre 92% e 96%.

2.5 FLUXO DO PROCESSO PRODUTIVO

A seguir abordaremos as etapas no processo produtivo da maçã. Partindo da colheita da maçã nos pomares, sendo colhidas manualmente e armazenada em caixas de madeira, os quais são transportados por carretões puxados por tratores, a maçã segue para o pavilhão principal onde estas caixas são descarregadas. Após a descarga, uma empilhadeira os posiciona para serem etiquetados, registrando a data, variedade da fruta e pomar a qual ela foi colhida. O próximo passo, o armazenamento, o qual será objeto de estudo deste trabalho com a análise de risco envolvendo esta atividade do processo produtivo, com o auxílio de uma empilhadeira o operador movimenta as caixas para dentro das câmaras frias, onde ficam dispostas em fileira e empilhadas, permanecendo sob atmosfera controlada, aguardando até serem encaminhadas para

a classificação, onde são lavadas e separadas por peso. Após sua classificação as maçãs são embaladas em caixas de 20 kg, e carregadas em caminhões para sua comercialização.

Figura 2 – Fluxo do Processo



Fonte: Autor (2020)

3 PROPOSTA DE TRABALHO

O Rio Grande do Sul é o segundo maior produtor de maçã do Brasil, sendo a região dos Campos de Cima da Serra responsável por 85% da fruta gaúcha, e 37% da fruta nacional.

Este trabalho é desenvolvido em uma organização familiar de origem italiana, tendo sua sede localizada às margens da BR-116 na cidade de Campestre da Serra no Estado do Rio Grande do Sul, empresa administrada pelo patriarca, auxiliado pela sua esposa e filhos. Com cerca de cinco trabalhadores fixos, assim como noventa trabalhadores sazonais, os quais são contratados em período de colheita e classificação das frutas, a empresa possui cinco câmaras frias, com capacidade de 260 toneladas cada.

Neste estudo abordaremos a operação de armazenamento de maçãs em cinco câmaras frias de atmosfera controlada, onde ficam aguardando até seu embarque e destinação para o consumidor final. A seguir, apresenta-se a entrada do pavilhão onde se localizam as câmaras frias.

Figura 3 – Acesso às câmaras frias



Fonte: Autor (2020)

A Figura 4 mostra a câmara fria destinada a maçãs já selecionadas e embaladas em caixas de 20 kg, prontas para o comércio.

Figura 4 – Escotilha superior



Fonte: Autor (2020)

A Figura 5 apresenta a caixa utilizada para armazenamento, nas câmaras frias, das maçãs recém-colhidas. As caixas são construídas em madeira, com capacidade de armazenar 400 kg da fruta.

Figura 5 – Caixa

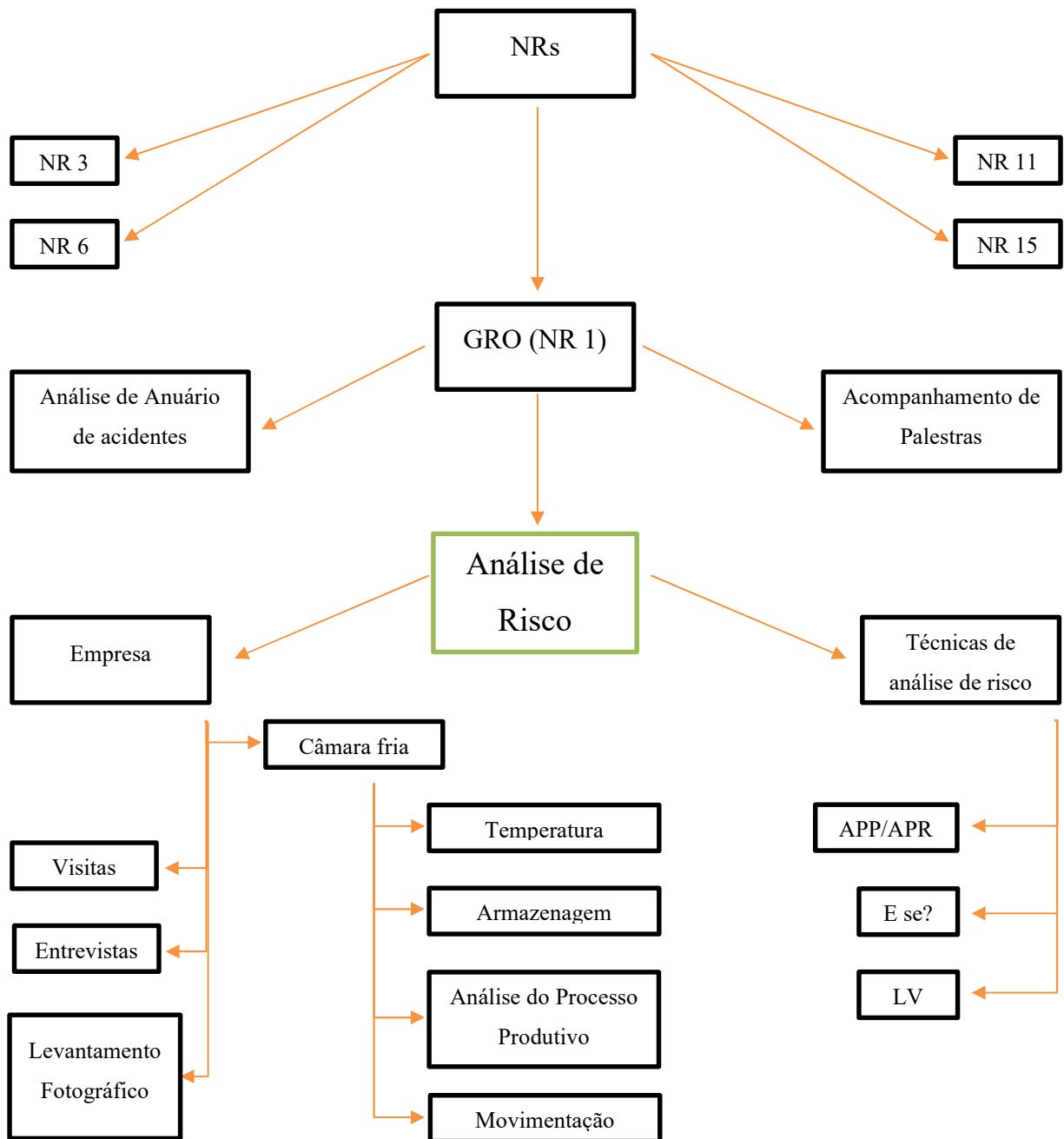


Fonte: Autor (2020)

3.1 FLUXOGRAMA DE TRABALHO

O fluxograma a seguir, na Figura 6, demonstra os passos a serem tomados para contemplar o objetivo deste trabalho, partindo das NRs entendendo quais se aplicam na atividade escolhida, passando para o GRO com a análise de anuário e o acompanhamento de palestras relacionadas a análise de risco, partindo para as visitas técnicas na empresa escolhida, assim podemos focar nas técnicas escolhidas para o presente trabalho.

Figura 6 – Fluxograma de Trabalho



Fonte: Autor (2020)

No fluxograma apresentado anteriormente demonstramos quais os principais tópicos e seus itens a serem apreciados para a realização do estudo de análise de risco.

Tem seu início com o estudo das NRs, com o anuário de acidentes do trabalho, palestras e cursos para maior entendimento do assunto. Seguimos para análise na operação de movimentação e armazenamento em câmara fria, utilizando das técnicas escolhidas para melhor atender a atividade em câmara fria e as NRs relacionadas e ela.

O presente trabalho aborda o estudo e o conhecimento das diferentes técnicas bem como os resultados e conclusões.

4 ARMAZENAMENTO

Com o início da colheita da maçã, prevista para o mês de fevereiro da safra de 2021, iniciamos os estudos de risco de acidente do presente trabalho. É objeto de estudo do trabalho a atividade de armazenamento de maçãs em câmaras frias, armazenamento este que se faz necessário para a preservação da fruta, até que esta seja classificada por seu peso, cor, e categoria para ser embalada em caixas de 20kg, e carregadas em caminhões para seu envio até o distribuidor. No processo de armazenamento é utilizado um equipamento do tipo empilhadeira para movimentação e posicionamento das caixas dentro da câmara fria. Essa movimentação se faz com três caixas empilhadas de cada vez, e cada caixa pesa aproximadamente 400 kg. O operador da empilhadeira movimenta e armazena as caixas, sempre observando seu limite de carga, e em fileiras, até a lotação máxima da câmara fria, respeitando sempre o limite de empilhamento das caixas, para então ser fechada, selada e lacrada.

Na Figura 7 mostramos uma das câmaras frias em processo de armazenamento.

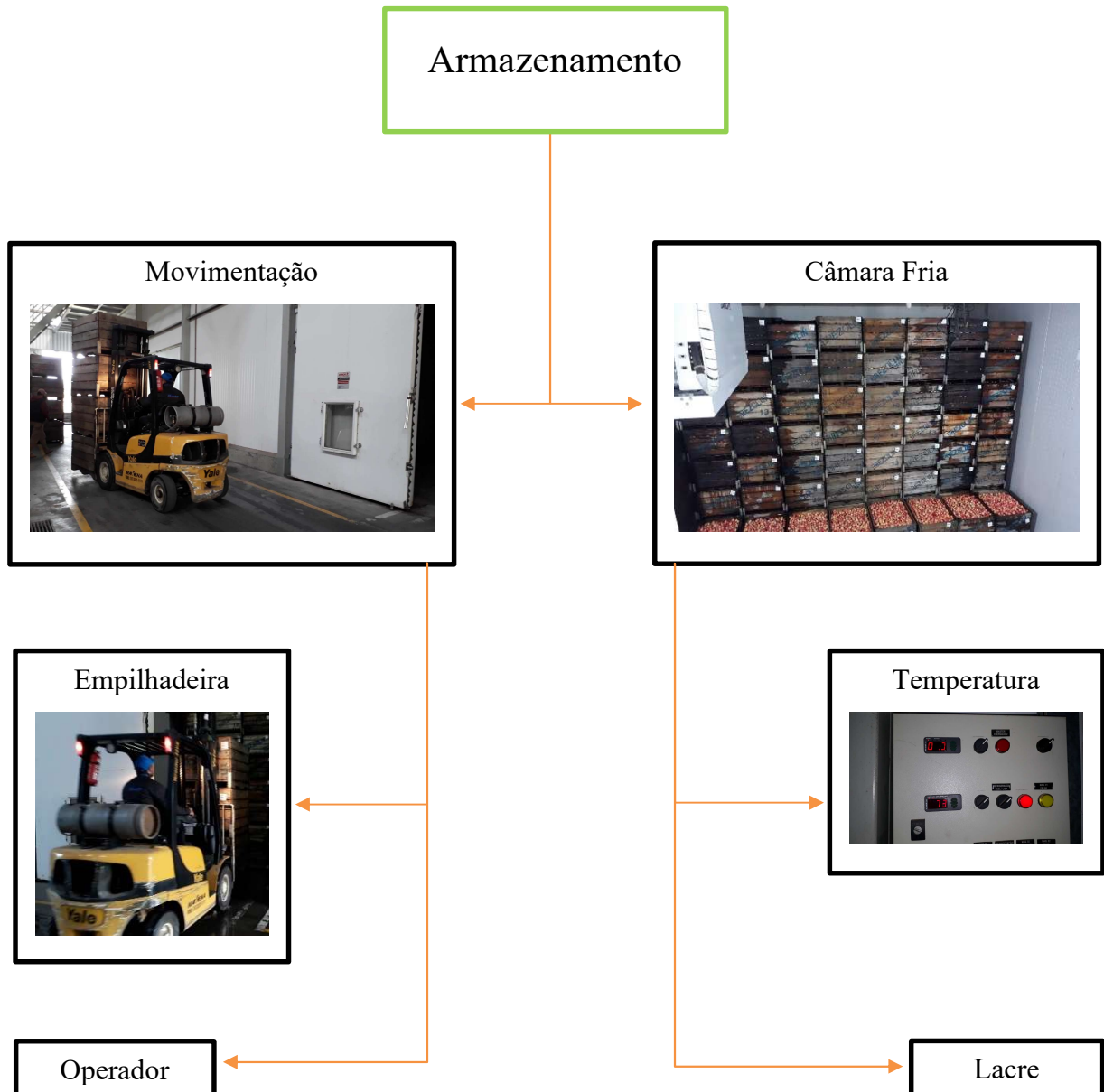
Figura 7 – Câmara Fria



Fonte: Autor (2021)

Para a melhor visualização do processo, apresentamos a seguir, na Figura 8, um fluxograma do processo de armazenamento abordado em nosso estudo.

Figura 8 – Fluxograma Armazenamento



Fonte: Autor (2021)

Após a construção do fluxograma com as imagens geradas no local de estudo, bem como a leitura e compreensão do Programa de prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) relacionados ao processo escolhido para contemplar nosso estudo, foram analisadas as medidas de proteção e controle, as quais já são observadas no PPRA e PCMSO, e implementadas pela empresa.

Daremos início à análise de risco do processo de armazenamento, com a aplicação das técnicas anteriormente escolhidas para contemplar este estudo. Iniciamos com a utilização da técnica de APP/APR, e seguimos com a elaboração da matriz de risco, visualizando o nível de risco ao qual o trabalhador está exposto nesta operação de armazenamento de maçãs.

Em uma segunda etapa abordamos o método E se...? e por fim com a LV para contemplar o objetivo deste estudo, nas diferentes técnicas escolhidas. Sempre abordaremos o estudo para o operador de empilhadeira, o veículo e a câmara fria de atmosfera controlada.

4.1 TÉCNICA APP/APR

Nesta etapa aplicamos a técnica APP/APR na operação de armazenamento de maçãs. Abordamos três itens para a elaboração da matriz de risco, sendo eles: o operador do veículo, o veículo de modelo empilhadeira o qual é utilizado na operação de movimentação e armazenamento das caixas, bem como a câmara fria de atmosfera controlada, onde as caixas são depositadas com as maçãs recém-colhidas.

Iniciemos com a construção da tabela APP/APR para o operador, citando os eventos indesejados aos quais o trabalhador é exposto, tais como: queda de caixas, exposição ao frio e baixo nível de oxigênio. Para cada um destes eventos indesejados elencamos a provável causa, e sua consequência para o operador, bem como as medidas de controle de risco de emergência, apresentado no Quadro 6 a seguir.

Quadro 6 – APP/APR Operador de empilhadeira

APP/APR			
Objeto de análise: Operador de empilhadeira		Órgão	Folha
Fase: Armazenamento		Número	Data
Executado por: Operador de empilhadeira			
Evento indesejado ou perigoso	Causa	Consequência	Medidas de controle e risco e de emergência
1. Queda de caixa.	1. Falta de treinamento.	1. Lesões físicas. 1.1 Risco de morte.	1. Treinamento.
2. Exposição ao frio.	2. EPI inadequado.	2. Hipotermia.	2. Uniforme.
3. Baixo nível de oxigênio.	3. Ingresso no interior da câmara fria sem observar sensor de oxigênio.	3. Risco de morte.	3. Capacitação. 3.1 Painel de controle com nível de oxigênio. 3.2 Lacre de segurança.

Fonte: Autor (2021)

Após a elaboração com a observação dos eventos indesejados, podemos montar a matriz de risco para o operador do veículo, relacionando cada evento indesejado com a severidade e a frequência com que este evento pode ocorrer, assim estipularmos o risco o qual o operador está sendo exposto na atividade estudada, apresentado a seguir no Quadro 7.

Quadro 7 – Matriz Operador de empilhadeira

Operador de empilhadeira						
Evento indesejado ou perigoso	Severidade		Frequência		Risco	
1. Queda de caixa	IV	Catastrófica	D	Provável	5	Crítico
2. Exposição ao Frio	II	Marginal	E	Frequente	4	Sério
3. Baixo nível de oxigênio	IV	Catastrófica	B	Remota	3	Moderado

Fonte: Autor (2021)

Com análise voltada agora para o veículo, montamos a APP/APR com os prováveis eventos indesejados presentes na operação analisada: queda de caixas, incêndio, iluminação inadequada e aviso sonoro ineficiente. Para cada evento indesejado identificado foram relacionadas as possíveis causas e suas consequências, as medidas de controle e risco de emergência para cada um desses eventos.

Quadro 8 – APP/APR Veículo empilhadeira

APP/APR			
Objeto de análise: Veículo empilhadeira		Órgão	Folha
Fase: Armazenamento		Número	Data
Executado por: Operador de empilhadeira			
Evento indesejado ou perigoso	Causa	Consequência	Medidas de controle e risco e de emergência
1. Queda de caixas.	1. Excesso de peso. 1.1 Falha sistema hidráulico. 1.2 Mecânico.	1. Lesões físicas.	1. Aviso de capacidade de carga da máquina. 1.1 Manutenção preventiva. 1.2 Inspeção.
2. Incêndio	2. Falha mecânica. 2.1 Falha elétrica. 2.2 Abastecimento.	2. Queimaduras. 2.1 Risco de morte.	2. Manutenção preventiva. 2.1 Inspeção.
3. Iluminação inadequada.	3. Falha elétrica.	3. Campo de visão reduzido.	3. Manutenção preventiva. 3.1 Inspeção.
4. Aviso sonoro ineficiente.	4. Falha elétrica.	4. Alerta ineficiente.	4. Manutenção preventiva. 4.1 Inspeção.

Fonte: Autor (2021)

Após a elaboração e observação dos eventos indesejados passamos para a matriz de risco para o veículo, relacionando cada evento indesejado com a severidade e frequência com

que este pode ocorrer. Com a elaboração da matriz podemos estipular o risco que envolve cada evento indesejado relacionado ao veículo, apresentado a seguir no Quadro 9.

Quadro 9 – Matriz Veículo empilhadeira

Veículo empilhadeira						
Evento indesejado ou perigoso	Severidade		Frequência		Risco	
1. Queda de caixa	IV	Catastrófica	D	Provável	5	Crítico
2. Incêndio	IV	Catastrófica	B	Remota	3	Moderado
3. Iluminação inadequada	III	Crítica	D	Provável	4	Sério
4. Aviso sonoro ineficiente	III	Crítica	C	Improvável	3	Moderado

Fonte: Autor (2021)

O terceiro item a ser observado é o ambiente, a câmara fria, onde foram observados os eventos indesejados, suas causas e consequências, assim como as medidas de risco, e as de emergência a serem adotadas estão apresentadas no Quadro 10 a seguir.

Quadro 10 – APP/APR Câmara Fria

APP/APR			
Objeto de análise: Câmara fria		Órgão	Folha
Fase: Armazenamento		Número	Data
Executado por: Operador de empilhadeira			
Evento indesejado ou perigoso	Causa	Consequência	Medidas de controle e risco e de emergência
1. Queda de caixa.	1. Posicionamento incorreto.	1. Lesões.	1. Treinamento de operador de empilhadeira.
2. Baixo nível de oxigênio.	2. Painel de controle defeituoso. 2.1 Lacre violado.	2. Risco de morte.	2. Lacre. 2.1 Inspeção. 2.2 Sensores.
3. Incêndio.	3. Defeito elétrico.	3. Queimaduras.	3. Extintor adequado. 3.1 Treinamento. 3.2 Inspeção.

Fonte: Autor (2021)

Seguindo para a severidade e frequência de cada evento indesejado para a câmara fria, podemos observar no Quadro 11 os riscos existentes nesse ambiente de trabalho.

Quadro 11 – Matriz Câmara Fria

Câmara Fria						
Evento indesejado ou perigoso	Severidade		Frequência		Risco	
1. Queda de caixa	IV	Catastrófica	D	Provável	5	Crítico
2. Baixo nível de oxigênio	IV	Catastrófica	B	Remota	3	Menor
3. Incêndio	IV	Catastrófica	A	Extra remota	2	Menor
4. Iluminação	III	Crítica	D	Provável	4	Sério

Fonte: Autor (2021)

4.2 TÉCNICA E SE...?

A utilização da Técnica E Se...? mostra-se eficiente e de fácil entendimento, buscando expor os riscos envolvidos na operação analisada.

Com a elaboração desta, abordando o operador de empilhadeira, relacionando as questões: não utilizar equipamento de proteção individual, treinamento insuficiente e não respeitar os intervalos de descanso, podemos então definir os perigos e as medidas de controle a serem adotadas no Quadro 12 a seguir.

Quadro 12 – E se...? Operador de empilhadeira

E se...?		
Objeto de análise: Operador de empilhadeira	Órgão	Folha
Executado por: Operador de empilhadeira	Número	Data
E se...?	Perigo/Consequência	Medidas de controle de risco e de emergência
Não utilizar equipamentos de proteção individual	Exposição ao frio, a ruídos	EPI's
Treinamento insuficiente	Queda de caixas, utilização inadequada de EPI's	
Não respeitar intervalos de descanso	Fadiga, cansaço	
Não respeitar a ergonomia adequada	Dores, fadiga	

Fonte: Autor (2021)

Dando continuidade à aplicação da técnica, nesta etapa visando aplicá-la no veículo empilhadeira o qual é utilizado na operação de movimentação e armazenamento de caixas em

câmaras frias. Para este item foram questionados o excesso de peso, a não realização da manutenção preventiva bem como a falta de extintor de incêndio no veículo, apontando os perigos relacionados e as medidas de controle a serem tomados. No Quadro 13 a seguir observamos a técnica aplicada no veículo empilhadeira.

Quadro 13 – E se...? Veículo empilhadeira

E se...?			
Objeto de análise: Veículo empilhadeira		Órgão	Folha
Executado por: Operador de empilhadeira		Número	Data
E se...?	Perigo/Consequência	Medidas de controle de risco e de emergência	
Excesso de peso.	Queda das caixas, risco de lesões	Indicação de capacidade visível	
Não realizar manutenção preventiva	Quebra e/ou falha do equipamento	Inspeção	
Falta de extintor de incêndio	Incêndio, risco de queimaduras	Treinamento, validade de extintor de incêndio	

Fonte: Autor (2021)

Nesta etapa aplicamos a técnica no estudo do ambiente, a câmara fria, verificando os itens: iluminação ineficiente, ocorrência de falha no painel de controle, e o incêndio, relacionando estas questões ao perigo e suas medidas de controle serem adotadas. A seguir no Quadro 14 a aplicação da técnica relacionada à câmara fria.

Quadro 14 – E se...? Câmara Fria

E se...?			
Objeto de análise: Câmara fria		Órgão	Folha
Executado por:		Número	Data
E se...?	Perigo/Consequência	Medidas de controle de risco e de emergência	
Iluminação ineficiente	Acidente nas manobras, queda de caixas	Inspeção	
Falha no painel de controle	Nível de oxigênio baixo	Sensores, inspeção, lacre	
Incêndio	Queimadura	Extintores de incêndio, treinamento	

Fonte: Autor (2021)

4.3 LISTA DE VERIFICAÇÃO

A LV serve de complemento à técnica E se...? visando um maior aprimoramento e uma visão global do processo estudado no presente trabalho. Se for utilizada a LV para avaliar o nível de conformidade comparado com o padrão previamente estabelecido para o processo em análise, ela se mostra extremamente prática e de fácil entendimento. No Quadro 15 observamos sete itens relacionados à atividade do operador de empilhadeira.

Quadro 15 – LV Operador de empilhadeira

Lista de verificação – Operador de empilhadeira			
Item	Descrição	Verificado? Sim/Não	Observação
1	Os operadores dos equipamentos ou veículos usados para o levantamento de carga estão bem treinados.		
2	São utilizados equipamentos de proteção individual adequados.		<ul style="list-style-type: none"> – protetores auriculares – protetores oculares – luva – calçado de segurança – roupas de proteção frio
3	A responsabilidade pela supervisão e manutenção do equipamento de proteção individual está claramente delegada.		
4	São previstos pequenos intervalos durante o trabalho.		
5	Os trabalhadores têm acesso a tratamentos de saúde sempre que necessário.		
6	Acesso a água potável e fria e outros líquidos no local de trabalho.		
7	Há instalações sanitárias adequadas perto do local de trabalho.		
8	Respeitado ergonomia ao operar a empilhadeira		

Fonte: Autor (2021)

Seguindo para o veículo, a LV observa cinco itens, a situação destes e as observações relacionadas à atividade ao qual o veículo empilhadeira é utilizado, apresentado no Quadro 16 abaixo.

Quadro 16 – LV Veículo empilhadeira

Lista de verificação - Veículo empilhadeira			
Item	Descrição	Verificado? Sim/Não	Observação
1	O limite máximo para cargas é claramente estabelecido e respeitado.		
2	Os equipamentos e veículos utilizados para o levantamento de cargas são inspecionados regularmente.		
3	Controle e outros equipamentos de segurança estão em boas condições de funcionamento		
4	As máquinas e ferramentas recebem manutenção periódica		
5	Extintor de Incêndio		

Fonte: Autor (2021)

Por fim a LV da câmara fria, observando sete itens principais a serem verificados para o funcionamento pleno e seguro do processo de armazenamento de maçãs no ambiente, apresentado a seguir no Quadro 17.

Quadro 17 – LV Câmara Fria

Lista de verificação – Câmara fria			
Item	Descrição	Verificado? Sim/Não	Observação
1	Os controles mais importantes estão dispostos de maneiras bem visível		
2	Todas as lâmpadas são trocas regularmente		
3	A iluminação geral é adequada ao tipo de trabalho realizado.		
4	As paredes têm acabamento em cores claras		
5	Localização dos equipamentos de combate a incêndio bem sinalizada, em boas condições de uso		
6	Aterramento do sistema elétrico		
7	A informação colocada nos painéis é simples e de fácil leitura.		

Fonte: Autor (2021)

5 CONCLUSÃO

Para que uma empresa acrescente valor para seu negócio se faz necessário adotar práticas preventivistas, como atender às legislações de segurança e de saúde ocupacional. Neste trabalho, iniciamos com a revisão da bibliografia de análise de riscos, diante das mudanças referente a NR1, bem como das técnicas e ferramentas mais adequadas para a identificação dos perigos, avaliação e classificação dos riscos, envolvidos na operação de movimentação e armazenamento de maçãs em câmaras frias. Escolheu-se pela técnica APP/APR, E...se? e LV.

Essas técnicas se mostraram as mais adequadas para contemplar o objetivo deste trabalho. Na sequência, houve a análise e a identificação dos perigos envolvidos na atividade do trabalhador que opera a empilhadeira, bem como do veículo empilhadeira e do ambiente em que as frutas são armazenadas, a câmara fria. Seguiu-se para a avaliação e classificação dos perigos existentes em cada um destes itens, para então propor soluções para atender às normas regulamentadoras previstas para esta atividade, visando à segurança e à saúde do trabalhador.

Seguindo as orientações da NR, identificamos os riscos envolvidos na atividade, analisamos a ocorrência e a severidade de cada um deles, classificamos para então concluirmos se existe ou não a necessidade de propor medidas de prevenção bem como suas prioridades.

5.1 ELIMINAÇÃO DOS FATORES DE RISCOS

Para que ocorra a diminuição do risco de acidentes e de graves lesões ao trabalhador, sugere-se a adoção de sistema de segurança no equipamento empilhadeira. Um bom exemplo é a adoção de uma câmera de vídeo, ou a mudança para um modelo de empilhadeira a qual a cabine do operador é suspenso juntamente com o garfo, contribuindo assim para o perfeito encaixe do garfo da empilhadeira com as caixas armazenadoras da maçã, garantindo assim o encaixe entre elas, visando à diminuição de probabilidade de queda de caixas, a qual se mostra de extrema gravidade para o trabalhador em caso de acidente.

5.2 MINIMIZAÇÃO E CONTROLE DOS PERIGOS COM MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

Sugere-se para maior segurança dos trabalhadores e pleno funcionamento do processo, respeitar e restringir o acesso ao interior da câmara fria, sendo permitido somente quando

estritamente necessário. Ainda, é preciso observar o uso correto das roupas e botas térmicas disponíveis aos trabalhadores, mesmo quando a exposição for rápida em eventuais entradas no interior da câmara fria.

5.3 MINIMIZAÇÃO E CONTROLE DOS PERIGOS COM MEDIDAS DE PROTEÇÃO ADMINISTRATIVA E ORGANIZACIONAIS

O treinamento do operador para a empilhadeira se faz de extrema importância para a operação de movimentação e armazenamento de maçãs, sendo analisada a condição da visão como ponto crítico para movimentar e principalmente armazenar as caixas, tendo que garantir o perfeito encaixe entre elas, evitando assim o risco de queda. São presentes alertas no *layout* como faixas delimitando nas áreas em que a empilhadeira se movimenta, bem como a utilização de luzes e sons para alertar os trabalhadores próximos do veículo.

5.4 ADOÇÃO DE MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

A utilização correta de equipamentos de uso individual visa proteger o trabalhador, garantindo sua plena saúde bem como atender as NRs vigentes. Na atividade analisada neste estudo se faz necessário a utilização de óculos de proteção, de roupa térmica, de calçado fechado, bem como de protetor auditivo para o operador do veículo empilhadeira.

5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o decorrer deste trabalho, partindo inicialmente pela busca do conhecimento das diferentes técnicas utilizadas, bem como aplicar as NRs e suas atualizações, podemos então selecionar as técnicas que se mostraram mais apropriadas ao processo de armazenamento de maçãs em câmara fria. Após a seleção e compreensão das técnicas, relacionamos os riscos envolvidos na atividade do operador de empilhadeira, no veículo empilhadeira e do ambiente a câmara fria, podendo assim entender o cenário de trabalho realizado, para então propor as medidas mais adequadas para os diferentes riscos envolvidos na atividade.

Observamos que a empresa analisada adota em seu *layout* atual as medidas de prevenção estabelecidas pelas NRs, as quais foram propostas em seu PPRa e PCMSO, observamos a sinalização no piso orientando local de movimentação da empilhadeira.

Porém alguns pontos podem ser destacados para uma maior segurança na realização dessa atividade. Um ponto de extrema importância se mostra para o operador de empilhadeira, do qual se é exigido muita precisão em suas manobras bem como uma visão acurada para garantir o perfeito encaixe entre as caixas empilhadas no interior da câmara fria. É proposto o uso de dispositivo visual acoplado ao veículo empilhadeira para auxílio do operador.

Não existe nenhum histórico de registro de acidente do trabalho na empresa, porém o controle desse setor se mostra deficiente, com informações incompletas, bem como falha no arquivamento de alguns documentos.

É necessária uma abordagem pelos gestores e trabalhadores, de uma cultura prevencionista, com o que a empresa atenda claramente as NRs vigentes, resultando em ganho na produtividade, do lucro e no engajamento de seus funcionários, na redução dos custos do Fator Acidentário Previdenciário (FAP) e do Riscos Ambientais do Trabalho (RAT).

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Renata P. **Programa de gerenciamento de riscos** – PGR Porto de São Francisco do Sul / SC, CARUSO JR. Santa Catarina, 2012.

BARROS, Sergio S. **Análise de riscos: E-TEC/MEC**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná – Educação A Distância, 2013.

BASTOS, Claudio S. P. **Cartilha sobre exposição ocupacional ao frio**: [si]. Rio de Janeiro, 2016.

BENDER, Renar J; STUKER, Henri. **Etileno em câmara fria de atmosfera controlada com maçãs da cv Fuji**: [si]. Brasília, 1993.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **CLT - Consolidação das Leis do Trabalho**: Edições Câmaras, 2019.

BROWN, Anthony E.P. **Análise de risco: boletim técnico**: 2012. Trabalho Conclusão de Curso – (Curso de Arquitetura e do Urbanismo), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

CALIL, Luís F. P. **Metodologia para gerenciamento de risco: Foco na segurança e na continuidade**. 2009. Tese doutorado – (Curso de Engenharia Mecânica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

CHAHOUD, Jorge; DOMINGOS, Marcos. **Inventário Geral de Riscos Ocupacionais/GRO**: [si]. Curso EAD, Universidade Proteção, 2020.

DINIZ, Flávio L. B; OLIVEIRA, Luiz F. S; BARDY, Mariana B; VIEIRA, Nilda V. **Técnicas de identificação de perigos: HAZOP e APP: apostila análise risco**. Rio de Janeiro: Det Norske Veritas Ltda, 2006.

ENEGEP / ABEPRO, 26, 2006, Fortaleza. **Uma metodologia para gerenciamento de risco em empreendimentos**: Um estudo de caso na Indústria de petróleo. Fortaleza: Abepro, 2006.

GARCIA, Sérgio. **Análise de riscos**: [si]. A Sociedade de Engenharia do RS – SERGS, 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=z9WRI9ISvi4> . Acesso em 26 out. de 2020.

BRASIL. Serviço de Orientação à Sociedade - SOS Trabalho: **Normas Regulamentadoras NR:** Brasília, DF: Presidência da República, [2019]. <https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default>. Acesso em 10 de outubro de 2020.

TERMOPROL. Câmaras Frigoríficas: Porto Alegre: 2020. Disponível em: <https://www.termoprol.com.br/index.php/segmentos/refrigeracao-para-fruticultura/camaras-de-atmosfera-controlada-e-dinamica>. Acesso em 22 de out. de 2020.

JÚNIOR, Renato P; ABRAHÃO, Roberto F; TERESO, Mauro J.A. **Concepção da célula de trabalho de equipamento de auxílio à colheita da cana-de-açúcar sob a perspectiva da ergonomia e da segurança do trabalho**: 2013. Artigo Científico (Bacharelado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782013000700013. Acesso em 4 e set. de 2020.

LOUZA, Léo. Risco Físico Frio: **Conheça as características e se ele caracteriza insalubridade**: SST, 2019. Disponível em <http://www.sstonline.com.br/risco-fisico-frio/>. Acesso em 16 de outubro de 2020.

BRASIL. Ministério da Economia Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. NR1: **Programa de gerenciamento de riscos**: Brasília, DF. Presidência da República, [2019]. Observatório Social em Revista. **Os riscos do trabalho**: 2006.

PROJETO APOIO AOS DIÁLOGOS SETORIAIS UNIÃO EUROPEIA – BRASIL **Métodos de avaliação de risco e Ferramentas de estimativa de risco utilizados na Europa considerando Normativas Europeias e o caso Brasileiro**: Ministério do Trabalho e Emprego, Brasília, 2015.

QUINTELLA, Mônica C. Adaptação e aplicação da técnica HAZOP na identificação de risco na área de serviço de saúde: estudo de caso hemocentro/UNICAMP. 2011. Doutorado – (Curso de Faculdade de Engenharia Química), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

RIGHI, Angela W. **Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**: 2020. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

RUPPENTHAL, Janis E. **Gerenciamento de Riscos**: E-TEC/MEC. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

SAAD, Eduardo G; SAAD, José E. D; BRANCO, Ana Maria Saad Castello. **Consolidação das Leis do Trabalho**: comentada. 37. ed. São Paulo: LTR, 2004. 914 p.

SANTANA, Helton. **Análise de Riscos**: Universidade Proteção, Rio de Janeiro, 2020.

SELLA, Bianca C. **Comparativo entre as técnicas de análise de riscos APR e HAZOP**: 2014. Monografia – (Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.