UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO BAIXO TOCANTINS
FACULDADE DE ENGENHARIA INDUSTRIAL
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DILAELSON FERREIRA PINHEIRO

ANÁLISE DE RISCO BASEADA NA METODOLOGIA HAZOP EM UMA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS

ABAETETUBA – PA
2019

DILAELSON FERREIRA PINHEIRO

ANÁLISE DE RISCO BASEADA NA METODOLOGIA HAZOP EM UMA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia Industrial da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário do Baixo Tocantins, como requisito final para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Harley dos Santos Martins

ABAETETUBA – PA

2019

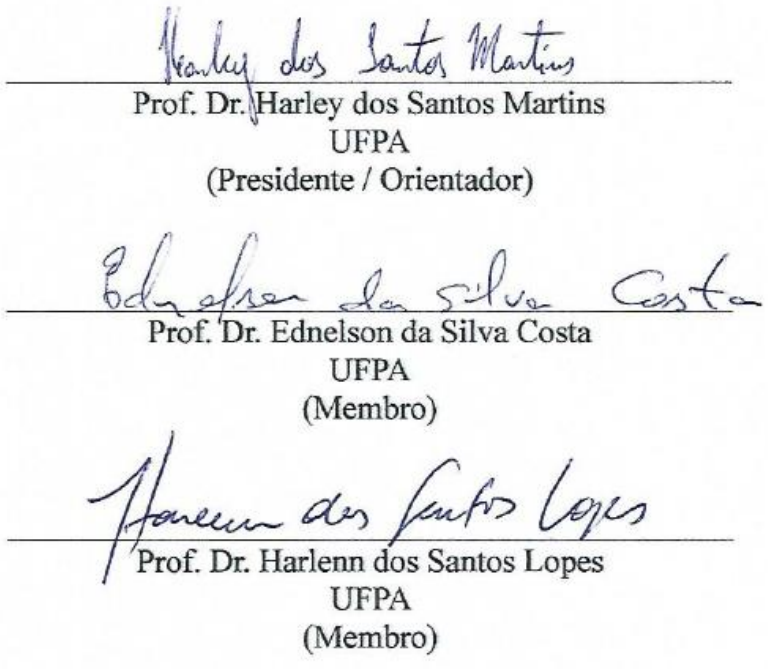
DILAELSON FERREIRA PINHEIRO

ANÁLISE DE RISCO BASEADA NA METODOLOGIA HAZOP EM UMA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia Industrial da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário do Baixo Tocantins, como requisito final para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Data de aprovação: 04 / 12 / 2019.

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Harley dos Santos Martins
UFPA
(Presidente / Orientador)

Prof. Dr. Ednelson da Silva Costa
UFPA
(Membro)

Prof. Dr. Harlenn dos Santos Lopes
UFPA
(Membro)

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a minha mãe, Dilma Ferreira Pinheiro e ao meu pai, Manoel do Espírito Santo Pinheiro, que estiveram sempre presentes me apoiando e me dando suporte para continuar e concluir esta etapa da minha vida.

A todos os meus amigos e colegas de curso da UFPA pelos momentos vividos em sala de aula, pela colaboração e contribuição para a minha formação, em especial a Leandro Paiva Leandro Rodrigues, Luís Henrique, Rivanildo Nonato e Robson Lobato.

Agradeço às minhas amigas Alanne Amorim, Maria Luani e Lívia Pantoja pela contribuição inicial para o desenvolvimento do presente trabalho.

Agradeço aos profissionais e amigos Beatriz Lameira, Bruna do Nascimento, Edinilma Ferreira, Jacqueline Santos, Luciane Silva, Marcel Santos, Marcia Santos e Priscila Carvalho, além de serem excelentes profissionais, me ajudaram a desenvolver o estudo, sempre dispostos a ajudar e contribuir com o que estivesse ao seu alcance.

Agradeço ao meu orientador, Harley dos Santos Martins, que se comprometeu em me orientar e ajudar nas dúvidas referentes ao estudo, contribuindo para a conclusão desse trabalho.

Agradeço a Deus por mais essa conquista.

"Se você não gosta do seu destino, não aceite. Em vez disso, tenha a coragem de o mudar do jeito que você quer que seja."

(Masashi Kishimoto)

RESUMO

O presente trabalho utilizou de maneira adaptada a metodologia *HAZOP* (*Hazard And Operability Study*), com o objetivo de analisar e identificar riscos, bem como suas causas e consequências, propondo melhorias em um dos setores de uma distribuidora de bebidas. Assim, as atividades desenvolvidas nesse setor foram mapeadas e divididas nos chamados nós-de-estudo para obter uma melhor compreensão e viabilização do desenvolvimento do trabalho. Posteriormente, verificou-se as causas e consequências, através da aplicação da ferramenta da qualidade *Brainstorming*. Além disso, os riscos foram classificados qualitativamente de acordo com o método da matriz de risco. Após a finalização do estudo, os resultados apontaram o fator humano como o responsável pela maioria dos desvios na distribuidora, e o fator treinamento como uma questão a ser aperfeiçoada, uma vez que é notável que muitos desvios estão associados à falta de treinamento. Dessa maneira, através da ferramenta da qualidade 5W1H, elaborou-se um plano de ação pelo qual seria possível controlar os níveis de risco. Ainda explorando resultados, verificou-se a necessidade do desenvolvimento de trabalhos futuros, como a aplicação da metodologia hazop nos demais setores da empresa e a aplicação do método RULA (*Rapid Upper Limber Assessment)*.

Palavras-chave: Metodologia Hazop. Distribuidora de Bebidas. Brainstorming. Matriz de Risco. 5W1H.

ABSTRACT

The present work used in a way connected to the hazop methodology, with the objective to analyze and identify risks, and its causes and consequences proposing improvements in one of the sectors of a beverage distributor, so, the activities developed in this sector were mapped and divided into the so-called study - nodes used to obtain better understanding and viabilization of the development of work, after the causes and consequences through the application of the brainstorming quality tool, in addition, the risks were qualitatively classified according to the method of the risk matrix. After the end of the study, the results appointed the human factor as responsible for the majority of deviations in the distributor and the factor training as a question to be improved, once it is necessary that many deviations are associated with the lack of training, that way, using the 5W1H quality tool, it developed an action plan for controlling risk levels. Still exploiting results, the need for the development of future work, HazOp methodology applied in the other sectors of the company and application of the rapid upper limber assessment.

Keywords: Hazop Methodology. Beverage Distributor. Brainstorming. Risk Matrix. 5W1H.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelo de relatório HazOp 17
Quadro 2 - Palavras-guia e seus significados 22
Quadro 3 - Parâmetros, palavras-guia e desvios 22
Quadro 4 - Exemplo de classificação e parametrização dos níveis de frequência e impacto . 23
Quadro 5 - Checklist parâmetros associados 29
Quadro 6 - Plano de ação 5W1H 37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relação da metodologia aplicada com a ISO 31000 16
Figura 2 - Exemplo matriz de risco 23
Figura 3 - Plano de ação 5W1H 24
Figura 4 - Mapeamento de processo do setor armazém 28
Figura 5 - Nós - de - estudo da distribuidora no setor armazém 30
Figura 6 - Sequência de aplicação do HazOp modificado 31
Figura 7 - Matriz de risco 32
Figura 8 - Dados dos parâmetros aplicados 34
Figura 9 - Porcentagem das causas dos desvios 35
Figura 10 - Grau de risco nas etapas do processo 36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de variáveis do processo do HazOp tradicional e adaptado 26
Tabela 2 - Nível frequência 32
Tabela 3 - Nível severidade 32
Tabela 4 - Legenda da matriz de classificação de risco..... 33
Tabela 5 - Relatório HazOp..... 42

LISTA DE SIGLAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CETESB Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CNAE Classificação Nacional de Atividades Econômicas

GLP Gás Liquefeito de Petróleo

HAZOP Hazard and Operability Study (Estudo de Perigos e Operacionalidade).

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

ISO International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização).

NBR Norma Brasileira.

NR Norma Regulamentadora.

RULA Rapid Upper Limber Assessment (Avaliação Rápida de Membros Superiores).

5W1H What, Where, Why, Who, When e How (O quê, Onde, Por quê, Quem, Quando, Como).

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13

1.1 Justificativa 14

1.2 Objetivo 14

1.2.1 Objetivo Geral 14

1.2.2 Objetivos Específicos 15

1.3 Metodologia 15

1.4 Estrutura do trabalho 17

2 REFERENCIAL TEÓRICO 19

2.1 Fabricação e distribuição de bebidas 19

2.2 Gerência de riscos 19

2.3 Estudo de perigos e operabilidade (*HazOp*) 20

2.4 Matriz de risco 22

2.5 Plano de ação 5W1H 24

2.6 *Brainstorming* 24

2.7 Conclusão do capitulo 25

3 ESTUDO DE CASO 26

3.1 Caracterização da empresa 26

3.2 Preparação 26

3.3 Examinação 29

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 34

4.1 Análise dos parâmetros 34

4.2 Análise das causas dos desvios encontrados 34

4.3 Análise da classificação qualitativa de risco 35

4.4 Tratamentos dos riscos 36

4.5 Considerações Finais 38

REFERÊNCIAS 40

APÊNDICE A – Resultados HazOp 42

1 INTRODUÇÃO

A segurança no trabalho é uma questão séria e muito importante, que não pertence somente aos trabalhadores, mas também às empresas e à sociedade. Assim sendo, a segurança no trabalho consiste em uma série de medidas que são adotadas com o intuito de reduzir e/ou evitar os acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, buscando sempre promover a saúde e resguardar a integridade do trabalhador em seu ambiente de trabalho.

De acordo com Barbosa Filho (2011), a chance de eventos indesejáveis, previsíveis ou não, se efetivarem estará sempre presente no cotidiano das empresas. Para impedir a ocorrência desses eventos, ou pelo menos reduzir a probabilidade de acidente ou, ainda, minimizar seus impactos, sejam eles sobre o homem, materiais ou meio ambiente, existirá a necessidade do gestor introduzir ao cotidiano da organização uma serie de práticas. Para isso, precisará investigar exaustivamente todas as possibilidades de incidentes, acidentes e de perdas, para compreender suas causas e implicações e, posteriormente, estabelecer os mecanismos capazes de prevenção e controle.

O risco pode ser compreendido como a possibilidade de ocorrência de um evento indesejado que venha a ter impacto no cumprimento dos objetivos. Conforme Pereira e Bergamaschi (2018), uma gestão dos riscos é, justamente, o exercício de se identificar as inseguranças e, sobretudo, as possíveis ameaças ao processo e adotar providências no sentido de propiciar a resposta mais adequada ao evento de risco, considerando a realidade da organização e também fatores externos.

A norma ABNT NBR ISO 31000 (2009, p. 17) determina que “a organização aplique ferramentas e técnicas de identificação de riscos que sejam adequadas aos seus objetivos e capacidades e aos riscos enfrentados”. Dessa maneira, não há uma determinação dos métodos a serem utilizados na gestão de risco, apenas diretrizes. Nesse sentido, escolher um método que permita melhor explorar e identificar os fatores de risco é um fator decisivo para alcançar uma análise de risco eficiente.

Em uma distribuidora de bebidas, as atividades apresentam elevada carga física e alto índice de repetitividade. Durante os processos de descarregamento, armazenamento e distribuição os colaboradores estão expostos a uma infinidade de riscos, e identificar tais riscos não é uma tarefa simples. Segundo Haddad (2012), no processo de gerenciamento de riscos, um aspecto importante é a análise de risco, que é feita empregando a metodologia escolhida. Nessa perspectiva, este trabalho emprega a metodologia *HazOp* de forma adaptada como ferramenta de gestão de risco.

1.1 Justificativa

A escolha do tema justifica-se não apenas pela importância da gestão de riscos para as organizações, mas também pelo fato da empresa alvo do estudo necessitar de uma análise de risco aliada a um plano de ação. Isso se dá justamente nas áreas do armazém e pátio da empresa, uma vez que, por se tratar de uma distribuidora licenciada AmBev (Companhia de Bebidas das Américas), maior cervejaria da América Latina, a empresa deve atender uma série de requisitos, entre eles pode se destacar a questão segurança, sendo considerada como uma das prioridades máximas da AmBev.

Os armazéns, muito em detrimento das atividades realizadas em seu interior, podem oferecer mais ricos que os demais setores de uma organização. Um trabalhador desse setor está sujeito a uma infinidade de riscos associados às atividades de movimentação, armazenamento, e até mesmo, no abastecimento dos veículos utilizados na distribuição. Desse modo, a inexistência de meios para controlar os riscos presentes da planta do processo, colabora para que possíveis acidentes venham ocorrer durante a realização de determinadas atividades.

Nessa perspectiva, de acordo com o Observatório Digital de Segurança e Saúde do Trabalho (2019), entre 2012 e 2018, foram notificados 4.503.631 acidentes de trabalho. No mesmo período, 16.455 desses acidentes resultaram em morte. Portanto, calcula-se que uma morte ocorra a cada 3h 43m 42s. Além dos principais impactos à vida e à integridade de trabalhadores, os acidentes de trabalho também trazem outras consequências. No período verificado pelo observatório, apuraram-se 351.796.758 dias de trabalho “perdidos” em razão dos afastamentos. Dessa forma, os gastos estimados nesse mesmo intervalo chegaram a cerca de R$ 80 bilhões.

Diante de um cenário nacional preocupante, é de extrema importância que a gestão de risco de segurança do trabalho se torne rotina dentro das organizações, pois a partir dela, é possível ao gestor ter acesso às informações dos riscos aos quais a organização está exposta, possibilitando o correto tratamento deles de forma a reduzir ou elimina-los.

1.2 Objetivo

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é realizar uma análise de risco em um dos setores de uma distribuidora de bebidas, utilizando a metodologia *HazOp*.

1.2.2 Objetivos Específicos

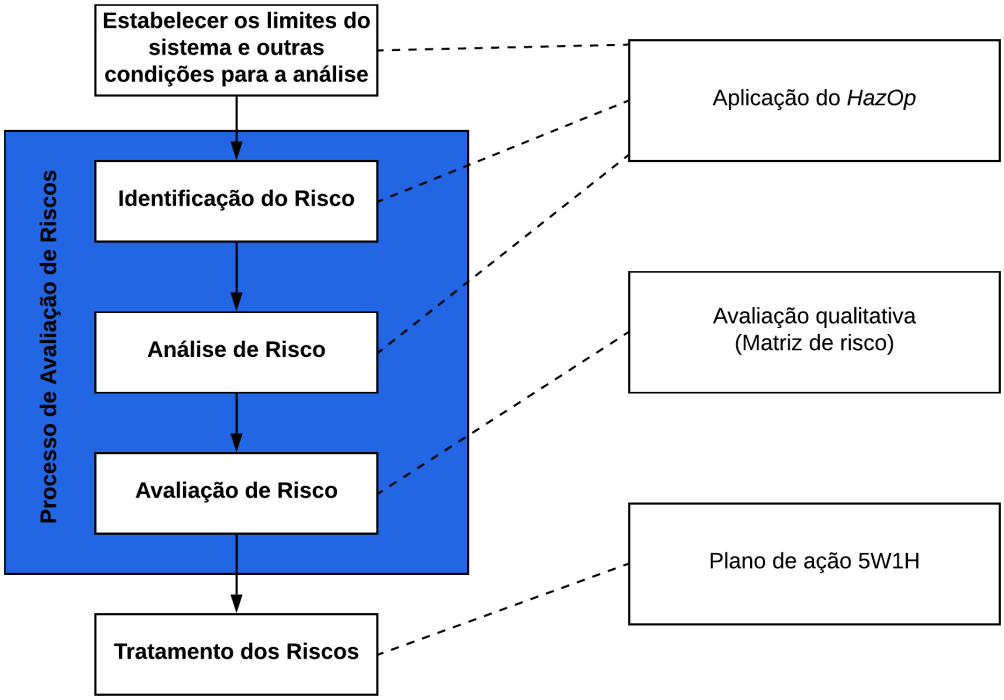
- Identificar os desvios presentes na planta analisada;
- Identificar as causas dos possíveis desvios do processo;
- Identificar as possíveis consequências geradas pelos desvios do processo;
- Realizar uma classificação qualitativa dos desvios potenciais;
- Recomendar ações voltadas para a prevenção de eventos perigosos ou redução das possíveis consequências;
- Elaborar um plano de ação com base na classificação qualitativa dos riscos.

1.3 Metodologia

O método utilizado neste trabalho foi o estudo de caso que de acordo Ventura (2007) é compreendido como uma metodologia ou como a escolha de um objeto de estudo definido pelo interesse em casos individuais, objetiva a investigação de um caso particular, bem definido, em tempo e lugar com finalidade de efetuar uma busca circunstanciada de informações.

A pesquisa para o desenvolvimento do trabalho ocorreu através do acompanhamento de toda a rotina de funcionamento de uma distribuidora de bebidas. Para atingir os objetivos propostos, a metodologia da pesquisa foi dividida em três fases: aplicação do *HazOp*, avaliação qualitativa de risco, por meio da matriz de risco e plano de ação 5W1H. Essa metodologia buscou atender o que estabelece a norma ABNT NBR ISO 31000: Gestão de risco – Princípios e diretrizes, de acordo com a relação feita na Figura1.

Figura1 - Relação da metodologia aplicada com a ISO 31000



Fonte: Adaptado de Haddad *et al*. (2012).

Na primeira e mais importante etapa do estudo, aplicação do método *HazOp*, o desenvolvimento do *HazOp* seguiu a norma internacional IEC 61882: Estudo de Perigo e Operabilidade (Estudos HAZOP) - Guia de Aplicação, o qual divide o método nas quatro etapas a seguir:

a) definição;
b) preparação;
c) examinação;
d) documentação e acompanhamento.

Na primeira etapa, definição do escopo de estudo, foram definidos os objetivos específicos da execução do método. Dessa forma, foram selecionados os motivos pelos quais levaram ao desenvolvimento dessa análise, e posteriormente, foi selecionada uma equipe multidisciplinar de analistas para trabalhar em conjunto na identificação dos riscos e problemas operacionais.

Na segunda etapa, preparo do material necessário ao estudo, a pesquisa baseia-se em quatro fases principais: obtenção dos dados necessários, conversão dos dados para uma forma adequada ao estudo, planejamento da sequência de estudo e planejamento das reuniões necessárias. Portanto, com o grupo de estudo foram realizadas vistorias *in loco*, com o intuito

de observar e verificar as atividades desenvolvidas pela empresa, e coletar os dados necessários. Em seguida, esses dados foram tratados com a finalidade de se obter informações relevantes ao estudo, onde foram realizadas reuniões para discutir questões pertinentes ao mesmo.

A examinação é a terceira etapa, e nela serão executadas as técnicas do *HazOp*. Para a execução desse método, é necessário dividir o esquema da planta em nós-de-estudo, gerando, dessa maneira, desvios da intenção de operação. Em seguida, os desvios devem ser analisados em suas causas e consequências e, por fim, serão propostos meios para eliminar ou minimizar a ocorrência desses desvios. Depois deve-se passar para o próximo nó-de-estudo e novamente aplicar as palavras-guia aos parâmetros de processo.

A documentação e acompanhamento é a quarta e última etapa do *HazOp* e é de extrema importância, pois nela devem ser apresentadas de forma clara e semanticamente compreensível, em forma de relatório, todas as informações geradas a partir do desenvolvimento do método. O Quadro 1 apresenta um modelo usual de relatório *HazOp.*

Quadro 1 - Modelo de relatório HazOp

Palavra - Guia	Variável	Desvio	Causas	Consequências	Providências

Fonte: Autoria própria.

A segunda fase da metodologia da pesquisa, avaliação qualitativa por meio da matriz de risco, dirigiu-se para o cálculo dos níveis de riscos identificados pela equipe técnica, de acordo com os critérios de probabilidade e impacto estabelecidos. Assim, através do cruzamento entre os valores de probabilidade e impacto, permitiu-se realizar a classificação do risco.

A última fase da metodologia da pesquisa é o plano de ação, nessa etapa utilizou-se a ferramenta da qualidade 5W1H para organizar e definir responsabilidades, prazos e métodos, a fim de padronizar os procedimentos e reduzir as dúvidas em relação às ações que serão desenvolvidas. Essas ações servem para eliminar ou reduzir os riscos identificados, analisados e classificados nas fases anteriores.

1.4 Estrutura do trabalho

O presente trabalho está organizado em quatro capítulos, O primeiro capítulo será uma introdução sobre o tema abordado neste trabalho, sendo composto pela introdução, justificativa,

objetivos gerais, objetivos específicos, metodologia e estrutura do trabalho. O segundo capitulo apresentará o referencial teórico com os conhecimentos básicos aplicados no estudo de caso. No terceiro capitulo será desenvolvido o estudo de caso, no qual será realizada a caracterização da empresa, a preparação para a aplicação do *HazOp*, a execução do método e por fim registro dos resultados em forma de relatório. O quarto e último capitulo apresentará a análise dos resultados, as propostas de melhorias e as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção será abordada a fundamentação teórica dos temas relacionados à realização deste trabalho.

2.1 Fabricação e distribuição de bebidas

O campo de fabricação de bebidas corresponde por aproximadamente 4% do valor acrescentado da indústria de transformação brasileira (CERVIERI JÚNIOR *et al*., 2014). De acordo com Guedin, Garcia e Vergara (2015), o processo para produção básica de uma indústria de bebidas abrange a fabricação, o engarrafamento e a distribuição do produto.

Rosa, Conseza e Leão (2006) afirmam que, no Brasil, o qual é um país de dimensões continentais, a posição espacial das plantas industriais que estão próximas ao mercado consumidor e a estrutura de redes de distribuição com a capacidade para atingir as mais afastadas localidades e enfrentar os problemas logísticos nos centros urbanos, são variáveis cruciais e importantes para a estratégia das grandes instituições de bebidas.

Para Cervieri Júnior *et al.* (2014), pelo motivo da facilidade no acesso às fontes de água no Brasil (sendo uma das principais matérias-primas para a produção de bebidas), a localização geográfica das plantas industriais do setor é direcionada pela proximidade a seus mercados consumidores. Dessa forma, a indústria de bebidas encontra-se distribuída por todo o território nacional.

O Brasil possui uma ampla cadeia de distribuição de bebidas, como por exemplo, a empresa AmBev, maior segmento na América Latina nesse setor, que possui 32 cervejarias, 2 maltarias, 100 centros de distribuição direta e 6 de excelência no Brasil. De acordo com a Classificação Nacional de Atividade Econômica – CNAE, as revendedoras de bebidas estão enquadradas no setor terciário da economia brasileira, mais precisamente na divisão Comércio Atacadista de Bebidas e na seção de Comércio, classe 4635-4 (IBGE, 2019).

2.2 Gerência de riscos

A gerência de riscos, que se constitui em um planejamento de prevenção de perdas, reduz tanto a frequência como a gravidade dos acidentes, sendo que os riscos estão presentes em quaisquer atividades das empresas. Por isso, faz-se necessário o planejamento, a organização e o controle dos recursos humanos ou físicos, como materiais, equipamentos e

instalações para minimizar os efeitos dos riscos. Em vista disso, é necessário que haja a definição de risco para possíveis tomadas de decisões.

A análise de risco corresponde a uma ação direcionada para o desenvolvimento de uma estimativa do risco, que poder ser qualitativa ou quantitativa. Já a avaliação de risco pode ser entendida como o processo que emprega os resultados da análise de risco para a tomada de decisão conforme o gerenciamento de riscos (ALBERTIN; GUERTZENSTEIN, 2018).

A definição empregada pela ISO – International Organization for Standardization, trata o risco como a combinação da probabilidade de um evento ocorrer e de suas consequências. Em síntese, a combinação da probabilidade de ocorrência com o impacto causado. Particularmente, face às demais definições sobre gerenciamento de riscos, entende-se que a definição da ISO estaria mais apropriada para definir o grau de exposição a um risco. Para exemplificar, pode-se tomar como exemplo a queda de um raio sobre um *data center*. O risco de queda de um raio sempre irá existir, é a chamada ameaça natural. Entretanto, a combinação de alguns atos, como a decisão sobre a localização do *data center* e a instalação de para-raios, que reduzem a probabilidade de queda de um raio sobre as instalações, bem como a instituição de *backups* e a existência de redundância de equipamentos, que reduzem o impacto (consequências), diminuem a exposição das instalações ao risco de queda de raio (POUCHAIN, 2007).

De forma mais abrangente, De cicco e Fantazzini (2003) expõem que, risco expressa por um lado a incerteza quanto à ocorrência de um determinado evento indesejado e, por outro, a probabilidade de perda que uma organização pode sofrer em consequência de um ou de vários eventos indesejados.

2.3 Estudo de perigos e operabilidade (*HazOp*)

De acordo com Lees (2005), a técnica *HazOp* foi elaborada nos anos 60 pela *Industrial Chemical Industries* (ICI) e, em 1977, a Associação das Indústrias Químicas (*Chemical Industries Association*) publicou um guia e incentivou sua aplicação. O termo *HazOp* origina-se do inglês "*Hazard and Operability Study*" também conhecido como "Estudo de Perigos e Operabilidade".

O *Hazop* é uma técnica estruturada e sistemática para investigar o sistema e gerenciar os riscos, é a técnica mais adequada para avaliar riscos em instalações, equipamentos e processos, sendo capaz de examinar sistemas de várias perspectivas. Em termos gerais, é mais

simples e intuitiva do que as outras ferramentas de gerenciamento de risco utilizadas normalmente, possuindo até mesmo a metodologia de *brainstorming* integrada (FUCHS *et al*., 2011).

Segundo Cetesb (2011), o *HazOp* constitui-se na realização de uma revisão da instalação, com o propósito de identificar os perigos potenciais e/ou problemas de operabilidade, através de uma série de reuniões, durante as quais uma equipe multidisciplinar discute sistematicamente o projeto da instalação. O líder da equipe conduz o grupo, por meio de um conjunto de palavras-guia que focalizam os desvios dos parâmetros estabelecidos para o processo ou operação em análise.

Por conseguinte, para a compreensão e desenvolvimento da técnica de *HazOp*, existem alguns conceitos básicos que devem ser citados, sendo eles expostos e resumidos por AlChe (2008):

a) nós de estudo: pontos/seções do processo/equipamento definidos nos *P&IDs*;
b) palavras-guia: palavras utilizadas para qualificar ou quantificar os desvios da intenção de operação e para estimular o *brainstorming* entre os participantes;
c) desvios: afastamentos das intenções de operação que são descobertas através da aplicação sistemática de palavras-guia a parâmetros de processo;
d) causas: motivos pelos quais podem ocorrer os desvios;
e) consequências: resultados decorrentes de um desvio;
f) recomendações/observações: propostas para mudanças de projeto, mudanças de procedimentos ou comentários sobre o processo;
g) parâmetros de processo: variáveis físicas ou químicas associadas ao processo.

Portanto, Crowl e Louvar (2015) expressam que, devido ao seu nível de detalhe, esse estudo é considerado pela maior parte dos autores como o mais completo, e é a técnica contemporaneamente mais usada nas indústrias de processos químicos. Pela sua complexidade, demanda muito tempo e esforço dos envolvidos, e por conseguinte, custo para a companhia. Porém, companhias que usufruem o *HazOp* como técnica de análise constatam que os seus processos funcionam melhor e têm menos tempo ocioso, com isso há melhoria da qualidade do produto e redução da produção de resíduos. Além disso, há maior confiança na segurança do processo por parte dos funcionários da planta. Os Quadros 2 e 3 abaixo apresentam alguns exemplos de palavras–guia, parâmetros de processo e desvios.

Quadro 2 - Palavras-guias e seus significados

Palavra-guia	Significado
Não	Negação da intenção de projeto
Menor	Diminuição quantitativa
Maior	Aumento quantitativo
Parte de	Diminuição qualitativa
Bem como	Aumento qualitativo
Reverso	Oposto lógico da intenção de projeto
Outro	Substituição completa

Fonte: Cetesb (2011).

Quadro 3 - Parâmetros, palavras-guia e desvios

Palavra-guia	Parâmetro	Desvio
Fluxo	Não	Sem fluxo
	Menor	Menos fluxo
	Maior	Mais fluxo
	Reverso	Fluxo reverso
Pressão	Menor	Pressão baixa
	Maior	Pressão alta
Temperatura	Menor	Baixa temperatura
	Maior	Alta temperatura
Nível	Menor	Nível baixo
	Maior	Nível alto

Fonte: Cetesb (2011).

2.4 Matriz de risco

A matriz de risco, também chamada de matriz de probabilidade e impacto, é uma ferramenta gráfica que permite a classificação qualitativa dos riscos, através dos chamados níveis de risco. Assim sendo, ela auxilia o gestor na tomada de decisões.

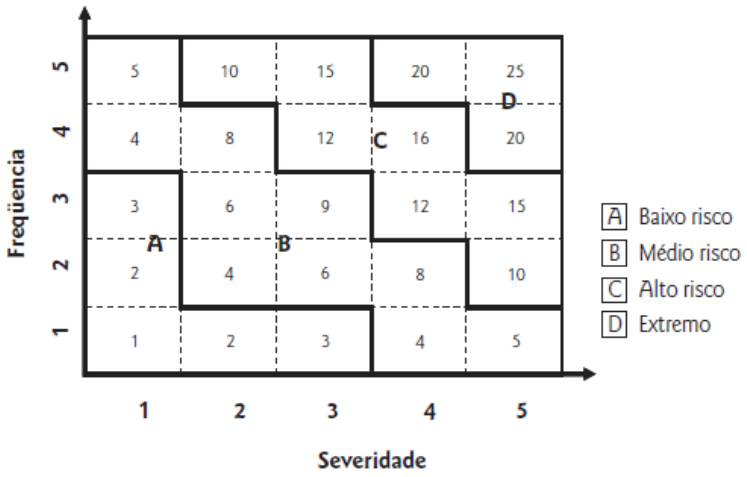
A matriz de risco é uma ferramenta utilizada para caracterizar e classificar os riscos do processo que são frequentemente identificados, por meio de uma ou mais revisões multifuncionais (MARKOWSKI; MANNAN, 2008). Uma matriz de risco pode ser considerada como um gráfico bidimensional de riscos, caracterizado por valores de probabilidade e impacto correspondentes (QAZI; AKHTAR, 2018).

Conforme De Paulo *et al.* (2006), a matriz de risco pode ser construída a partir da relação dos pesos atribuídos às variáveis frequência e severidade, podendo ser subdividida em regiões

que qualifiquem os níveis de risco avaliados. Contudo, o estabelecimento dessas regiões pode variar em função do perfil de risco do gestor, dos processos avaliados e dos produtos e serviços operacionalizados.

Na Figura 2 apresenta-se o modelo de matriz de risco, que por meio dos níveis de risco estabelecidos pela relação entre as variáveis frequência e severidade (Quadro 4), torna possível ao gestor constatar quais riscos necessitam de ações de melhoria de controle e quais contêm controles adequados aos eventos de perda.

Figura2 - Exemplo matriz de risco



Fonte: De Paulo *et al.* (2006).

Quadro 4- Exemplo de classificação e parametrização dos níveis de frequência e impacto

Classificação de Frequência por Evento			
Classificação	**Descrição**		**Peso**
Raríssimo	Menos de uma vez por ano		1
Raro	Uma vez por ano		2
Eventual	Uma vez por semestre		3
Frequente	Uma vez por semana		4
Muito Frequente	Mais de uma vez por semana		5
Classificação de Severidade por Evento			
Classificação	**Descrição**		**Peso**
Perda muito baixa	R$ 0,01	R$ 500,00	1
Perda baixa	R$ 500,01	R$ 5.000,00	2
Perda média	R$ 5.000,01	R$ 50.000,00	3
Perda alta	R$ 50.000,01	R$ 500.000,00	4
Perda grave	R$ 500.000,01	–	5

Fonte: Adaptado De Paulo *et al.* (2006).

2.5 Plano de ação 5W1H

O 5W1H é utilizado para assegurar e informar um conjunto de planos de ação, detectar um problema e planejar ações, procurando simplificar a compreensão através da definição de métodos, prazos, responsabilidades, objetivos e recursos (MAICZUK; ANDRADE JÚNIOR, 2013).

Para Peinado e Graeml (2007), o 5W1H é um *checklist* elaborado com o intuito de esclarecer situações, reduzindo as dúvidas em relação a uma operação por parte da chefia ou dos funcionários. Para cada proposta de ação é elaborado um formulário, contendo as repostas para as seis perguntas seguintes: *what* (O quê?); *where* (Onde?); *why* (Por quê?); *who* (Quem?); *when* (Quando?); *how* (Como?).

Daychoum (2012) afirma que essa ferramenta consiste fundamentalmente em realizar perguntas com intuito de obter as informações necessárias que servirão de apoio para o planejamento de maneira geral. A Figura3 apresenta as perguntas e seus significados.

Figura3 - Plano de ação 5W1H

5W	What	O quê?	Qual tarefa será feita?
	Where	Onde?	Onde será executada a tarefa?
	Why	Por quê?	Por que esta tarefa é necessária?
	Who	Quem?	Quem vai fazer?
	When	Quando?	Quando será feito?
1H	How	Como?	De que maneira será feito?

Fonte: Adaptado de Peinado e Graeml (2007).

2.6 *Brainstorming*

Conforme Vieira (2016), o *brainstorming* também conhecido como tempestade de ideias, é uma técnica empregada pelas equipes com a finalidade de produzir ideias sobre um determinado assunto. Para isso, o analista organiza uma reunião e pede a cada pessoa que desenvolva o maior número de ideias possíveis sobre o assunto objeto do *brainstorming*. Para Daychoum (2012), ela vai além de uma técnica de dinâmica de grupo, mas também consiste em

uma atividade desenvolvida para explorar a capacidade criativa do indivíduo, colocando-a a serviço de seus objetivos.

Nessa perspectiva, segundo Toledo *et al* (2013), o *brainstorming* é um procedimento que pode ser utilizado de maneira a prestar apoio a muitas ferramentas de gestão e que almeja a formação de ideias por parte de um grupo de pessoas reunidas com esta finalidade. Nesse termo, essa técnica anseia potencializar a criatividade de todas as pessoas que participam para que expressem todas as ideias que forem surgindo em mente, de maneira espontânea, sem censura, nem crítica.

2.7 Conclusão do capitulo

Depois de realizado o levantamento teórico sobre fabricação e distribuição de bebidas, gerência de riscos, estudo de perigos e operabilidade (*HazOp*), matriz de risco, plano de ação 5W1H e *brainstorming*, permitiu-se alcançar um melhor entendimento dos temas abordados no estudo, propiciando as bases necessárias para o prosseguimento do trabalho.

3 ESTUDO DE CASO

Nesta seção será realizada a caracterização da empresa e exploração dos riscos existentes na planta de processo.

3.1 Caracterização da empresa

Este estudo ocorreu em uma distribuidora de bebidas localizada no Município de Abaetetuba - PA, que atua no mercado de distribuição e comercialização desse ramo desde 1982. A empresa é licenciada pela Ambev (Companhia de Bebidas das Américas) e apresenta um quadro de aproximadamente 113 colaboradores, distribuídos de acordo com suas atividades em cinco setores: vendas, armazém, distribuição, frota/puxada e administrativo. A distribuidora atende à demanda de mais de 25 municípios da região do Baixo Tocantins, disponibilizando aos seus clientes sua diversificada linha de produtos.

3.2 Preparação

O *HazOp* é uma técnica usada na identificação de riscos, com maior destaque na indústria química. Entretanto, o mesmo vem sendo utilizado em diversas áreas a partir de modificações em sua metodologia clássica. Para o desenvolvimento do método *HazOp* na distribuidora, se fez necessário empregar variáveis (parâmetros) diferentes das utilizadas habitualmente pela técnica tradicional. Dessa forma, seguindo o modelo proposto por Quintela (2011), as variáveis tradicionais foram substituídas por variáveis adaptadas, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Lista de variáveis do processo do HazOp tradicional e adaptado

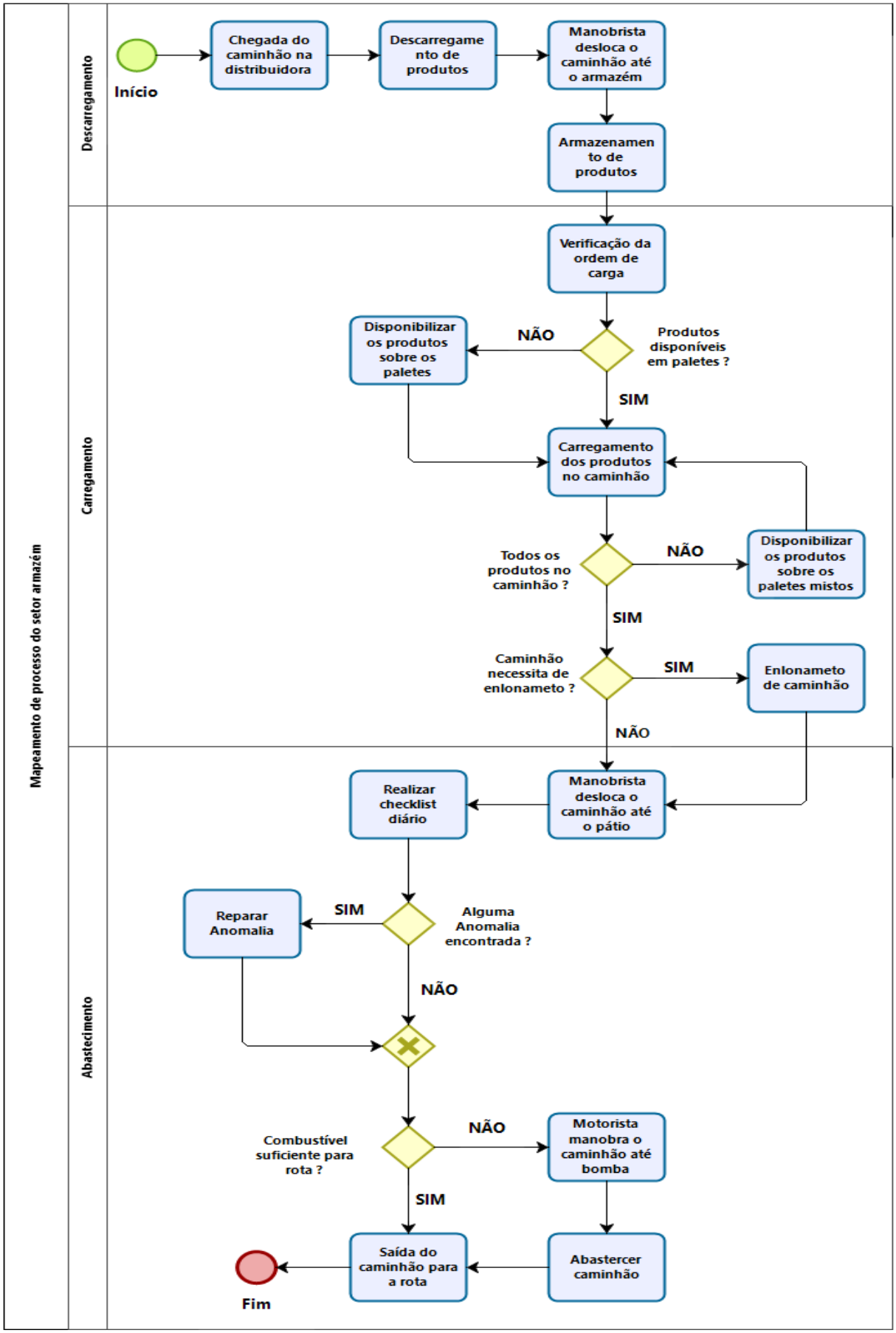
Palavras Guias	Variáveis HazOp Tradicional	Variáveis Adaptadas HazOp Modificado
Não	Fluxo	Atenção
Mais	Temperatura	Manuseio do material
Menos	Vazão	Qualidade do material
Parte de	Pressão	Manutenção de Equipamentos
Outros		Ergonomia
		Organização

Fonte: Quintela (2011).

A Tabela 1 apresenta a comparação entre as variáveis tradicionais do *HazOp* e as propostas por Quintela (2011) aplicadas na área de serviço de saúde. Essas variáveis compreendem as condições operacionais, incluindo também fatores humanos. Porém, nesse estudo foi empregada também uma variável da técnica tradicional, visto que ela não comprometeria o desenvolvimento do estudo.

Antes de iniciar a execução do *HazOp*, informações detalhadas sobre o processo têm de estar disponíveis. Em vista disso, gerou-se o fluxograma de processo das atividades como mostra a Figura4. Cabe ressaltar que, em virtude de se tratar de uma distribuidora de bebidas, ela possui um número grande de atividades, portanto, para o presente estudo, levou-se em consideração apenas as atividades desenvolvidas dentro da área do setor armazém, sendo que esse setor é composto pelo armazém e pátio da empresa.

Figura4 - Mapeamento de processo do setor armazém



Fonte: Autoria própria.

A elaboração do fluxo de processos das atividades permitiu uma melhor compreensão da natureza das ações desenvolvidas pela empresa, mais especialmente das realizadas no setor armazém. Portanto, foram destacadas 13 atividades que serviram de base para o prosseguimento do estudo. Em seguida, com intuito de facilitar a execução do método, elaborou-se um *checklist* para verificar os parâmetros associados a cada atividade, conforme o Quadro 5.

Quadro 5 - Checklist parâmetros associados

Nº	**AT**	**QM**	**MM**	**ME**	**EG**	**OG**	**VZ**	**ATIVIDADE**
1	X							Os caminhões carregados com os produtos chegam na revenda (Pátio).
2	X							Manobrista desloca o caminhão para o descarregamento dos produtos.
3			X		X	X		Os produtos são descarregados do caminhão com auxílio da empilhadeira.
4	X		X		X			Os produtos são armazenados com auxílio da empilhadeira de acordo com seu grau de rotatividade.
5	X				X			Os ajudantes montam os paletes com produtos de acordo com a ordem de carga.
6			X					Manobrista desloca o caminhão para o armazém.
7	X		X		X			Os produtos são carregados no caminhão com auxílio da empilhadeira.
8	X							Conferência dos produtos alocados no caminhão.
9	X							Enlonamento de caminhão.
10	X							Manobrista desloca o caminhão para o pátio.
11	X							Checklist dos caminhões.
12	X		X				X	Borracheiro realiza o abastecimento dos caminhões.
13	X							Motorista dirige o caminhão até a saída da revenda.
Legenda:								
AT – Atenção			**MM** – Manuseio de material			**QM –** Qualidade do material		**EG -** Ergonomia
ME – Manutenção de equipamentos					**OG** – Organização			**VZ** - Vazão

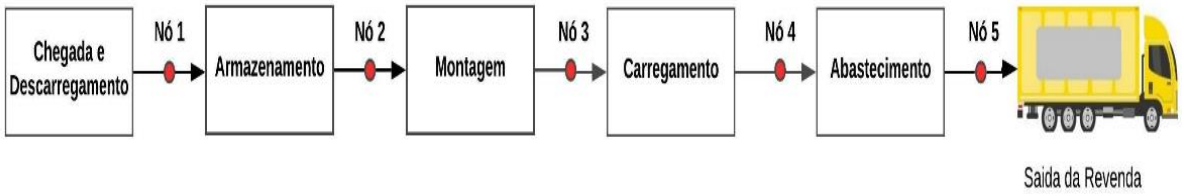
Fonte: Autoria própria.

3.3 Examinação

A execução da técnica decorreu com a divisão das atividades nos chamados nós-de-estudo, como pode ser observado na Figura5, na qual foram selecionados 5 nós-de-estudo de

acordo com os processos desenvolvidos pela empresa, com o intuito de facilitar o estudo e a identificação dos riscos e/ou problemas de operabilidade.

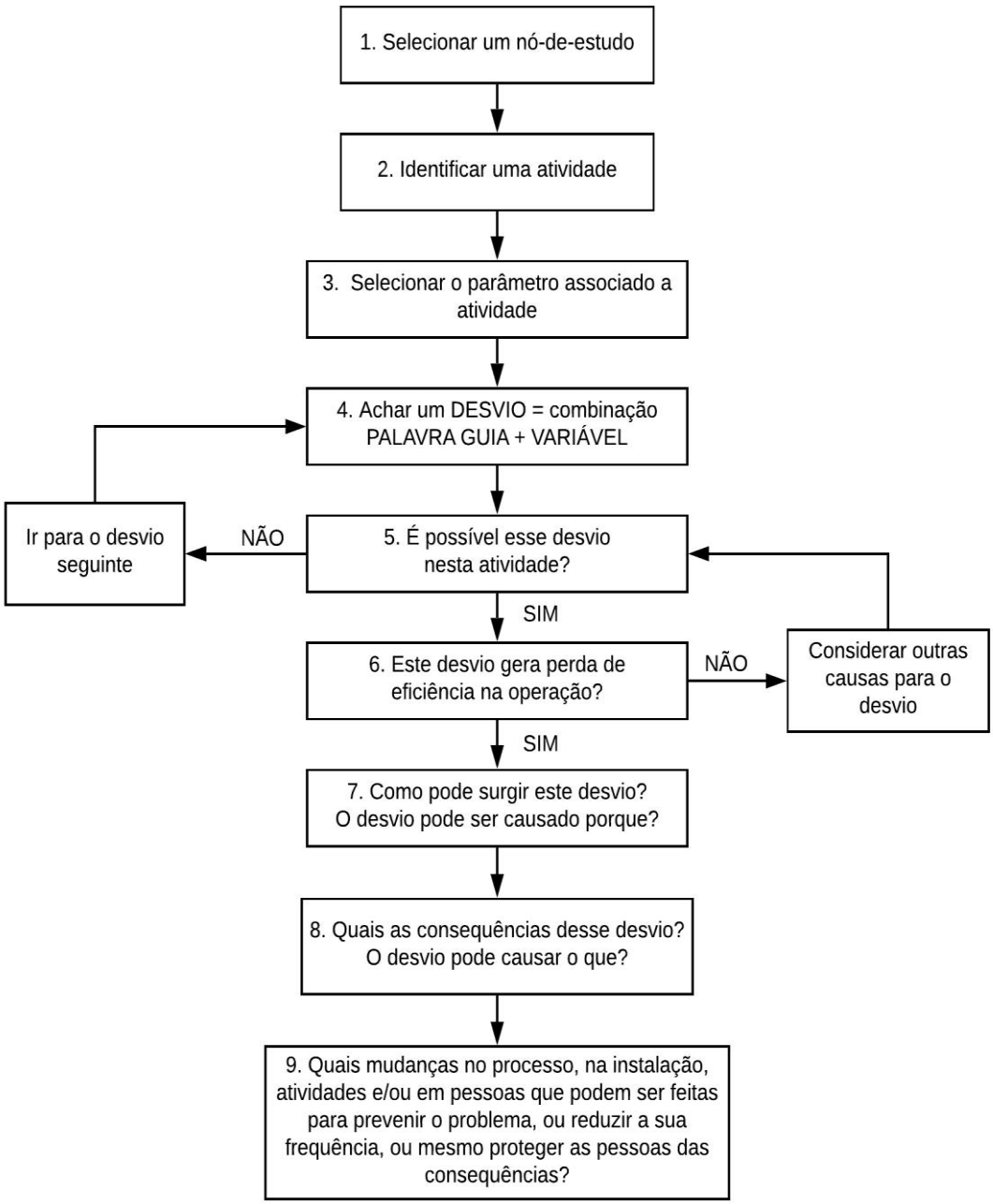
Figura5 - Nós - de - estudo da distribuidora no setor armazém



Fonte: Autoria própria.

Em seguida, a técnica *HazOp* foi aplicada juntamente com o grupo de especialistas composto pelo técnico em segurança do trabalho, supervisor de armazém e supervisor de distribuição, utilizando de forma integrada em todas as reuniões a metodologia de *brainstorming*. As reuniões *in loco* duraram cerca de 25 minutos e ocorreram nos meses de maio e junho de 2019, sendo contabilizado um total de quatro reuniões. Para o desenvolvimento do método na empresa em questão, utilizou-se a sequência de aplicação do *HazOp* modificado proposto por Quintela (2011) de acordo com a Figura 6.

Figura6 - Sequência de aplicação do HazOp modificado



Fonte: Adaptado Quintela (2011).

Ao concluir o estudo utilizando a técnica *HazOp*, realizou-se uma análise qualitativa dos riscos identificados, adotando-se a técnica conhecida como matriz de risco. Essa técnica tem como pressuposto a relação entre as variáveis frequência e severidade para alcançar o grau de risco da atividade. Dessa forma, os riscos presentes nas atividades da distribuidora foram caracterizados e classificados, conforme a relação entre a Tabela 2 e a Tabela 3:

Tabela 2 - Nível frequência

Peso	Classificação	Descrição
1	Raríssimo	Conceitualmente possível, mas muito improvável de ocorrer durante a realização da atividade.
2	Improvável	Pouco provável de ocorrer durante a realização das atividades, evento sob controle, com existência de meios de proteção.
3	Provável	Esperado de ocorrer até uma vez durante a realização da atividade, medidas de controle e proteção precisam de aprimoramento.
4	Frequente	Esperado ocorrer mais de uma vez durante a realização das atividades, há registro de casos com certo grau de frequência.

Fonte: Autoria própria.

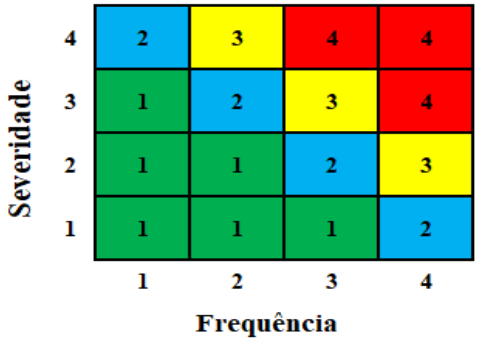
Tabela 3 - Nível severidade

Peso	Classificação	Descrição
1	Desprezível	Sem danos ou com danos insignificantes, não ocorrem lesões/mortes, o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor;
2	Marginal	Com danos leves (os danos materiais são controláveis e/ou de baixo custo de reparo), ocorrem lesões leves em funcionários e/ou prestadores de serviço;
3	Crítica	Danos severos aos equipamentos, à propriedade e/ou meio ambiente, ocorrem lesões moderadas (com probabilidade remota de morte), exige ação corretiva imediata para evitar seu desenvolvimento para desastrosa;
4	Desastrosa	Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e/ou meio ambiente (reparação lenta ou improvável), provoca morte ou lesões graves a funcionários e/ou prestadores de serviço.

Fonte: Autoria própria.

Nessas perspectivas, para estabelecer o nível de risco, gerou-se a matriz de risco, indicando a frequência e severidade dos eventos indesejados conforme a Figura7 e Tabela 4:

Figura7 - Matriz de risco



Fonte: Autoria própria.

A classificação do risco é obtida através da verificação da frequência (eixo horizontal) e severidade (eixo vertical). Dessa forma, um desvio que apresenta frequência igual a 4 e severidade igual a 3, possui peso igual a 4, logo está classificado com o nível de risco crítico.

Tabela 4 - Legenda da matriz de classificação de risco

Peso	Risco
1	Desprezível
2	Moderado
3	Sério
4	Crítico

Fonte: Autoria própria.

Depois de efetivada a análise, o estudo em questão direcionou-se para o registro e organização dos resultados obtidos com o emprego da metodologia *HazOp*. Assim sendo, os resultados foram registrados em forma de relatório na Tabela 5 no apêndice A.

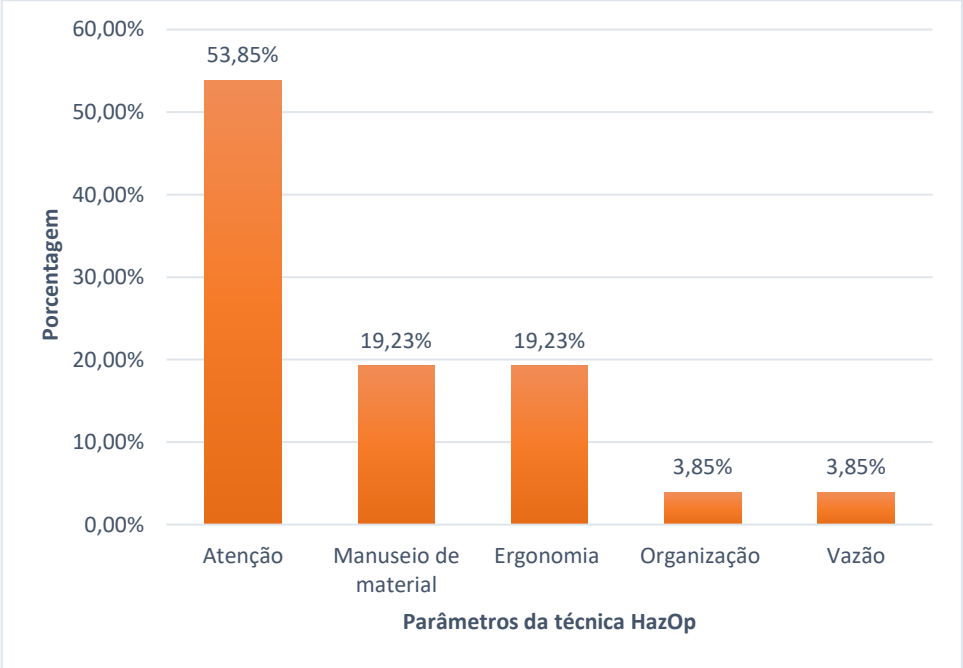
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão analisados e expostos os resultados obtidos, bem como as demais discussões pertinentes.

4.1 Análise dos parâmetros

A elaboração da Figura 8 aconteceu a partir do agrupamento do número de vezes que cada parâmetro da técnica *HazOp* foi associado a uma atividade da empresa, conforme o observado na Tabela 5. Desse jeito, é possível verificar que o parâmetro que mais contribui para a porcentagem do número de desvios existentes foi o parâmetro atenção. Isso está associado ao fato de as atividades desenvolvidas no setor armazém estarem diretamente relacionadas ao fator humano, ou seja, elas são realizadas com pouca ou nenhuma automação.

Figura8 - Dados dos parâmetros aplicados



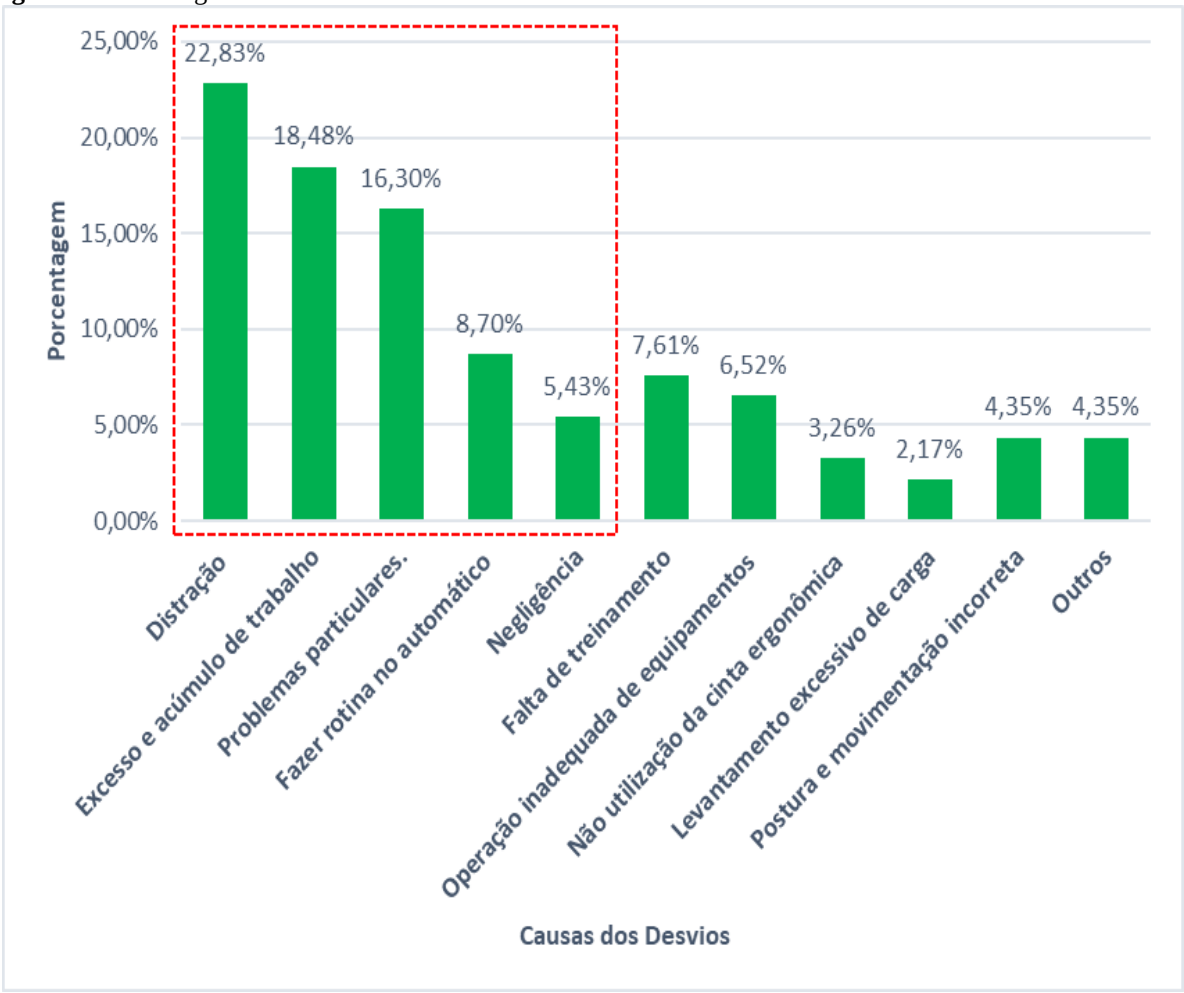
Fonte: Autoria própria.

4.2 Análise das causas dos desvios encontrados

Com a organização do número de ocorrências de cada uma das causas dos desvios associados às atividades na Tabela 5, elaborou-se a Figura 9. Nesse sentido, baseado nela, observa-se que as principais causas dos desvios presentes nas atividades foram questões de

distração (22,83%); excesso e acúmulo de trabalho (18,48%); problemas particulares (16,30%); fazer rotina no automático (8,70%); negligência (8,70%); falta de treinamento (7,61%); operação inadequada de equipamentos (6,52%); não utilização da cinta ergonômica (3,26%); levantamento excessivo de carga (2,17%); postura e movimentação incorreta (4,35%); e outros (4,35%). Ainda explorando as causas dos desvios, pode se ressaltar que 71,74%, ou seja, mais da metade estão associados a fatores humanos, percentual formado pela soma percentual das 5 categorias destacadas em vermelho na Figura 9.

Figura9 - Porcentagem das causas dos desvios

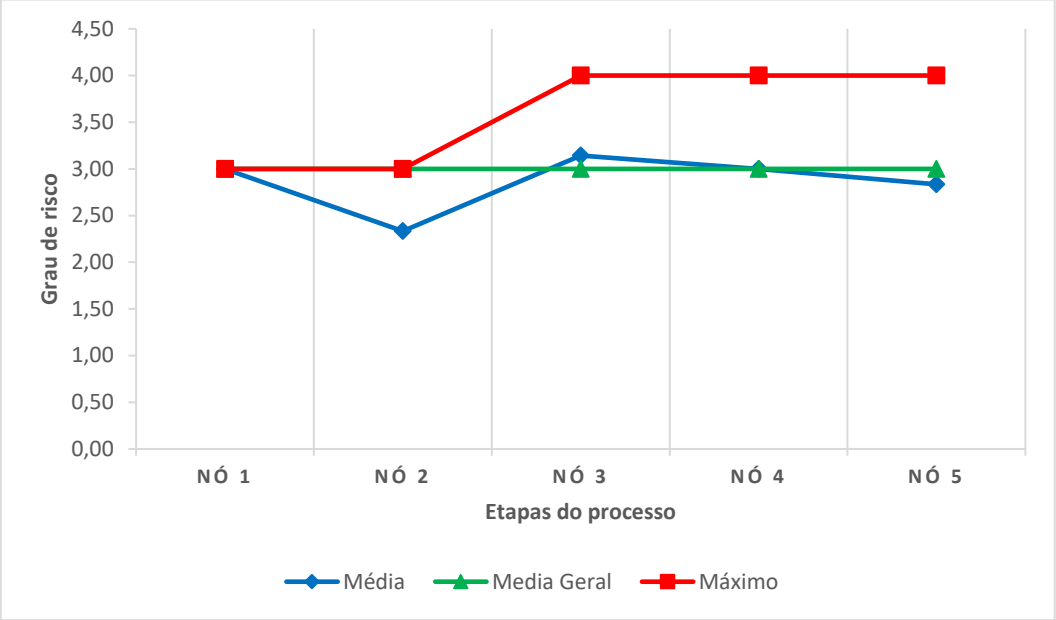


Fonte: Autoria prórpria.

4.3 Análise da classificação qualitativa de risco

A exploração dos resultados da classificação qualitativa de risco exposto na Tabela 5 permitiu obter a média do grau de risco de cada etapa do processo, de acordo com a Figura 10. A média geral decorreu da média de todas as etapas do processo.

Figura10 - Grau de risco nas etapas do processo



Fonte: Autoria prórpria.

De acordo com a Figura 10, a classificação qualitativa da empresa, base do presente estudo, encontra-se no nível sério, como mostra a reta da média geral, na apreciação da curva referente aos valores máximos de risco em cada “nó”, destacado em vermelho na Figura 8. Dessa maneira, pode - se destacar o fato de haver atividades com maior grau de risco nas três últimas etapas do processo, sendo que esses riscos são classificados como críticos, ou seja, com o nível máximo.

Na análise da curva com os valores na média das atividades em cada etapa, destacado em azul na figura 8, observa-se que o nó 2 e o nó 5 possuem o menor grau de risco em relação aos demais nós, sendo classificados como nível moderado. No entanto, o nó 5 apresenta uma certa tendência de aproximação para o nível de risco sério, algo que merece atenção para evitar seu agravamento, visto que os nós 1, 3 e 4 já estão classificados como nível sério de risco, constituindo, dessa maneira, as etapas mais preocupantes do processo.

4.4 Tratamentos dos riscos

Depois de feita a apreciação dos resultados obtidos pelo estudo, elaborou-se, através da ferramenta da qualidade o 5W1H, um plano de ação detalhado como mostra o Quadro 6. Assim, foi planejado e especificado o plano de ação e suas atividades a serem desenvolvidas para obter

a melhoria nas condições de segurança em processo, e consequentemente, eliminar e/ou reduzir os riscos.

Quadro 6 - Plano de ação 5W1H

WHAT (O que?)	**WHO (Quem?)**	**WHEN (Quando?)**	**WHERE (Onde?)**	**WHY (Por quê?)**	**HOW (Como?)**	**Status**
Realizar treinamento na NR 35	Técnico de segurança do trabalho da empresa	Imediatamente	Na própria empresa	Capacitar os trabalhadores para trabalho em altura	Planejando os dias que serão ministrados o treinamento	Em andamento
Realizar treinamento na NR 20	Empresa terceirizada	Imediatamente	Na própria empresa	Capacitar os trabalhadores para o trabalho	Contratando empresa especializada	Em andamento
Realizar treinamento de “reciclagem” para operador de empilhadeira	Empresa terceirizada	Imediatamente	Na própria empresa	Renovar a capacitação e rever os conteúdos das normas de segurança cabíveis à função.	Contratando empresa especializada	Concluído
Reduzir interjornada	Analista de gente e gestão da empresa	Imediatamente	Banco de horas dos funcionários	Garantir o intervalo de descanso e reduzir custos com hora extra	Reorganizando os horários e atividades dos empregados.	Concluído
Implementar linhas de vida (EPC)	Proprietário da empresa	Assim que possível após a realização dos treinamentos em NR 35	Nas dependências doa setor armazém	Proteger a saúde e integridade dos funcionários em conformidade com a NR 35	Contratando empresa terceirizada para instalação de linhas de vida.	Em Planejamento
Orientar quanto o uso de EPI`s	Técnico de segurança do trabalho da empresa	Imediatamente	Nas dependências da empresa onde a utilização é necessária	Para garantir a saúde e a proteção do trabalhador, minimizando a exposição aos riscos ocupacionais	Realizando apresentações sobre a importância da utilização dos EPI´s e fiscalizando o uso.	Concluído
Armazenar forma correta os cilindros de gás GLP	Proprietário da empresa	Imediatamente	Nas dependências da empresa	Proteger a saúde e integridade dos funcionários em conformidade com a NR 20	Dispondo ou construindo local adequado para o armazenamento	Em Planejamento

Fonte: Autoria própria.

O plano de ação 5W1H mostrou-se de grande relevância, pois sua elaboração levou em consideração não apenas os resultados alcançados com a análise de risco, mas também necessidades imediatas da empresa alvo do estudo. Portanto, pode-se dizer que esse plano de ação explora os resultados observados pelo estudo de acordo com as necessidades imediatas da organização.

4.5 Considerações Finais

Este trabalho executou, de forma adaptada, a técnica de análise de risco *HazOp* em um setor diferente do habitual para a aplicação desse método. Com o intuito de alcançar os objetivos, utilizou-se variáveis diferentes das empregadas tradicionalmente. Com isso, a partir dos resultados obtidos do estudo realizado, observou-se que a distribuidora tem a maioria dos seus desvios associados a fatores humanos. Assim, a utilização das variáveis modificadas contribuiu significativamente e demostrou ser bastante pertinente.

Dado o exposto, foi possível alcançar o objetivo de analisar o setor armazém, identificando as causas e consequências dos desvios e apresentando providências para eles. Ademais, foi possível possibilitar uma classificação qualitativa dos riscos em cada atividade, através da relação entre as variáveis frequência e severidade, por meio da matriz de risco.

A excelência nas operações de qualquer empresa depende em grande parte da qualificação de seus funcionários. É notável também que a carência de treinamento é um fator determinante para os desvios ocorridos na distribuidora, visto que a ausência de conhecimentos leva a execução das tarefas de forma inadequada, algo que se reflete em potenciais perigos para a empresa e para a integridade de seus colaboradores.

Nessas perspectivas, o plano de ação 5W1H mostrou ser bastante pertinente, uma vez que, prevê a realização de treinamentos, orientações e adequações às normas regulamentadoras, o que atente justamente às necessidades observadas e destacadas nos resultados da aplicação no método.

Com a execução do plano de ação 5W1H pode-se destacar como resultados decorrentes da efetivação de suas atividades, a redução dos custos com hora extras e dos encargos tributários relacionados ao excesso de interjornada, adequação as normas regulamentadoras e aos padrões estabelecidos pela AmBev para as suas licenciadas, através da realização dos treinamento de reciclagem para o operador de empilhadeira e orientação quanto ao uso de EPI`s.

Em temos gerais tudo isso contribuiu para a melhorias das condições de risco presentes na distribuidora de bebidas, visto que, garantir o tempo mínimo de descanso é um fator importante para a qualidade de vida dos profissionais, compreender aos normas de segurança cabíveis à cada função permite a efetivação da atividade de forma mais segura e a utilização do EPI é importante a fim de garantir a saúde e a proteção do trabalhador, evitando consequências negativas em casos de acidentes de trabalho.

Uma das grades falhas de um gestor é tentar resolver os problemas sem antes realizar uma análise para melhor explorar uma determinada situação, bem como suas causas e consequências. Nesse sentido, com base no estudo de caso e nos resultados alcançados, pode-se compreender a importância de uma boa gestão de risco para auxiliar na identificação e exploração das condições de risco em uma organização, uma vez que esta propicia o correto tratamento das condições vistas como inseguras.

Considerando o estudo realizado e seus resultados, propõe-se como futuros trabalhos a serem desenvolvidos, a aplicação do método *HazOp* aos demais setores da distribuidora, o desenvolvimento do método RULA (*Rapid Upper Limber Assessment*) para avaliar a questão da postura e movimentos na execução das atividades, uma vez que, a ferramenta possibilita investigar a exposição dos trabalhadores aos fatores de risco relacionados a situações onde aja uma sobrecarga ou esforço repetitivo dos membros superiores.

Este trabalho mostrou o quanto é significante a função de um engenheiro de produção no ambiente fabril, visto que nem sempre profissionais de outas áreas, de caráter mais tecnológico, dispõem da visão e conhecimento em ferramentas tais como *HazOp* para analisar e gerenciar seus processos.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN, Marcos; GUERTZENSTEIN, Viviane. **Planejamento avançado da qualidade:** sistemas de gestão técnicas e ferramentas. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS - AIChe. **Guidelines for Hazard Evaluation Procedure**. Center for Chemical Process Safety. 3. ed., [*S. L*.]: Wiley, 2008.

ASSOCIAÇÂO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 31000:** gestão de riscos: princípios e diretrizes. Rio de Janeiro, 2009.

BARBOSA FILHO, Antônio Nunes. **Segurança no trabalho e gestão ambiental**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CERVIERI JÚNIOR, Osmar *et al*. O setor de bebidas no Brasil. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 40, p. 93 -129, set. 2014.

CETESB. **Norma Técnica P4.261:** risco de acidente de origem tecnológica: método para decisão e termos de referência. 2. ed. São Paulo, 2011.

CROWL, D. A.; LOUVAR, J. F. **Segurança de processos químicos:** fundamentos e Aplicações. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

DAYCHOUM, Merhi. **40 + 8 Ferramentas e técnicas de gerenciamento**. 4. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

DE CICCO, F.; FANTAZZINI, M. L. **Tecnologias consagradas de gestão de riscos:** riscos e probabilidades. 2. ed. São Paulo: Séries Risk Management, 2003.

DE PAULO, W. L. *et al*. Riscos e controles internos: uma metodologia de mensuração dos níveis de controle de riscos empresariais. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 18, n. 43, p. 49-60, 1 abr. 2007.

FUCHS, Pavel *et al*. Some risk assessment methods and examples of their application. **Technical University of Liberec,** Czech Republic, 2011.

GUEDIN, G. R.; GARCIA, L.; VERGARA, L. **Avaliação de riscos ocupacionais no setor de logística de uma distribuidora de bebidas:** uma abordagem macroergonômica. *In*: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 35., 2015. Fortaleza. **Anais** [...] Fortaleza, 2015.

HADDAD, Assed et al. Hazard matrix application in health, safety and environmental management risk evaluation. **THEORY AND CASES**, p. 29, 2012

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Classificação nacional de atividades econômicas**. Disponível em:< https://cnae.ibge.gov.br/?option=com_cnae&view=atividades&Itemid=6160&tipo=cnae&chave=4635-4+&versao_classe=7.0.0&versao_subclasse= >. Acesso em: 02 Set. 2019.

MAICZUK, Jonas; ANDRADE JÚNIOR, Pedro Paulo. Aplicação de ferramentas de melhoria de qualidade e produtividade nos processos produtivos: um estudo de caso. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 14, n. 1, 2013.

MANNAN, Sam. **Lees' Loss Prevention in the Process Industries:** hazard identification, assessment and control, 3. ed., [*S. L.*]: Elsevier, 2005.

MARKOWSKI, A.; MANNAN, S. Fuzzy risk matrix**. Journal of hazardous materials**, v. 159, n. 1, p. 152-157, 2008.

OBSERVATÓRIO DIGITAL DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO. **Promoção do meio ambiente do trabalho guiada por dados**. Disponível em:< https://smartlabbr.org/sst>. Acesso em 08 Set. 2019.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção:** operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

PEREIRA; Helena Acácio Santini; BERGAMASCHI, Alessandro Bunn. **Manual de gestão de riscos do INPI.** Rio de Janeiro: INPI, 2018.

POUCHAIN, Adriano de Melo. **Gestão de riscos aplicada ao ambiente internet banking das instituições financeiras do brasil.** Brasília, 2007. 150f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

QAZI, A.; AKHTAR, P. Risk matrix driven supply chain risk management**:** Adapting risk matrix based tools to modelling interdependent risks and risk appetite. **Computers & Industrial Engineering**, 2018.

QUINTELLA, Mônica Caldeira. **Adaptação e aplicação da técnica HazOp na identificação de risco na área de serviço de saúde:** estudo de caso HEMOCENTRO/UNICAMP.2011. 114f. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos) - Faculdade de Engenharia Química, UNICAMP, Campinas, 2011.

ROSA, S.; CONSEZA, J.; LEÃO, L. Panorama do setor de bebidas no brasil. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 23, p. 101- 150, mar. 2006.

TOLEDO, José Carlos de et al. **Qualidade:** gestão e métodos. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

VENTURA, Magda Maria. **O estudo de caso como modalidade de pesquisa.** Revista SoCERJ, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007.

VIEIRA, Sonia. **Estatística para a qualidade**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

APÊNDICE A – Resultados HazOp

Tabela 5 - Relatório HazOp

(Continua)

Nó 1								
Atividade 1: Os caminhões carregados com os produtos chegam na distribuidora (Pátio).						**Parâmetro: Atenção**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Não	Atenção	Nenhuma Atenção	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Problemas particulares. • Fazer rotina no automático.	• Queda de produtos; • Batida contra veículos e estruturas; • Explosão; • Atropelamento.	• Orientação; • Eliminar a interjornada; • Revisão da rotina básica.	3	3	3
Atividade 1: Os caminhões carregados com os produtos chegam na distribuidora (Pátio).						**Parâmetro: Atenção**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Atenção	Falta de Atenção	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Problemas particulares; • Fazer rotina no automático.	• Queda de produtos; • Batida contra veículos e estruturas; • Explosão; • Atropelamento.	• Orientação; • Eliminar a interjornada; • Revisão da rotina básica.	3	3	3
Atividade 2: Manobrista desloca o caminhão para o descarregamento dos produtos						**Parâmetro: Atenção**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Atenção	Falta de Atenção	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Problemas particulares; • Fazer rotina no automático.	• Queda de produtos; • Batida contra veículos e estruturas; • Explosão; • Atropelamento.	• Orientação; • Eliminar a interjornada; • Revisão da rotina básica.	3	3	3

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE A – Resultados HazOp

Tabela 5 - Relatório HazOp

(Continuação)

Atividade 3: Os produtos são descarregados do caminhão com auxílio da empilhadeira						**Parâmetro: Manuseio de Material**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Outros	Manuseio de Material	Manuseio Inadequado	• Distração; • Falta de Treinamento; • Operação inadequada de equipamentos (Empilhadeira) • Negligência.	• Queda de produtos; • Corte; • Perfuração; • Esmagamento de membros.	• Treinamento; • Orientação.	3	3	3
Atividade 3: Os produtos são descarregados do caminhão com auxílio da empilhadeira						**Parâmetro: Ergonomia**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Ergonomia	Menos Ergonomia	• Não utilização da cinta ergonômica (EPI); • Postura e movimentação incorreta.	• Doenças do trabalho; • Problemas físicos em geral.	• Inclusão de ginástica laboral; • Treinamento; • Orientação uso de EPIs.	2	2	3
Atividade 3: Os produtos são descarregados do caminhão com auxílio da empilhadeira						**Parâmetro: Organização**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Organização	Falta de Organização	• Produtos no caminho; • Realização de atividades perto da empilhadeira; • Sinalização fraca.	• Queda de mesmo nível; • Queda de produtos; • Atropelamento; • Esmagamento de membros.	• Melhorar a alocação de produtos no armazém; • Melhorar sinalização e pintar pisos; • Orientação.	4	2	3

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE A – Resultados HazOp

Tabela 5 - Registros dos resultados da metodologia HazOp

(Continuação)

Nó 2								
Atividade 4: Os produtos são armazenados com auxílio da empilhadeira de acordo com seu grau de rotatividade						**Parâmetro: Atenção**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Atenção	Falta de Atenção	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Problemas particulares; • Fazer rotina no automático.	• Atropelamento; • Queda de produtos; • Batida contra veículos e estruturas; • Armazenamento incorreto (grau de rotatividade).	• Orientação; • Eliminar a interjornada; • Revisão da rotina básica.	3	3	3
Atividade 4: Os produtos são armazenados com auxílio da empilhadeira de acordo com seu grau de rotatividade						**Parâmetro: Manuseio de Material**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Outros	Manuseio de Material	Manuseio Inadequado	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Operação inadequada de equipamentos (Empilhadeira)	• Queda de produtos; • Corte; • Perfuração; • Atropelamento.	• Treinamento; • Orientação; • Eliminar a interjornada.	2	2	1
Atividade 4: Os produtos são armazenados com auxílio da empilhadeira de acordo com seu grau de rotatividade						**Parâmetro: Ergonomia**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Ergonomia	Menos Ergonomia	• Não utilização da cinta ergonômica (EPI); • Postura e movimentação incorreta.	• Doenças do trabalho; • Problemas físicos em geral.	• Orientação uso de EPIs; • Inclusão de ginástica laboral; • Treinamento.	4	2	3

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE A – Resultados HazOp

Tabela 5 - Relatório HazOp

(Continuação)

Nó 3								
Atividade 5: Os ajudantes montam os paletes com produtos de acordo com a ordem de carga						**Parâmetro: Atenção**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Não	Atenção	Nenhuma Atenção	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Problemas particulares.	• Queda de mesmo nível; • Queda de produtos; • Corte; • Perfuração.	• Orientação; • Eliminar a interjornada.	3	3	3
Atividade 5: Os ajudantes montam os paletes com produtos de acordo com a ordem de carga						**Parâmetro: Atenção**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Atenção	Falta de Atenção	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Problemas particulares; • Fazer rotina no automático.	• Queda de mesmo nível; • Queda de produtos; • Corte; • Perfuração.	• Orientação; • Eliminar a interjornada; • Revisão da rotina básica.	3	3	3
Atividade 5: Os ajudantes montam os paletes com produtos de acordo com a ordem de carga						**Parâmetro: Ergonomia: Postura**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Postura	Pouca/Má Postura	• Postura e movimentação incorreta. • Levantamento excessivo de carga; • Falta de treinamento.	• Doenças do trabalho; • Problemas físicos em geral.	• Inclusão de ginástica laboral; • Utilização de carrinhos de carga; • Treinamento.	4	2	3

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE A – Resultados HazOp

Tabela 5 - Registros dos resultados da metodologia HazOp

(Continuação)

Atividade 5: Os ajudantes montam os paletes com produtos de acordo com a ordem de carga						**Parâmetro: Ergonomia: Peso**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Mais	Peso	Mais Peso	• Levantamento excessivo de carga; • Diferença biótipo das pessoas	• Doenças do trabalho; • Problemas físicos em geral.	• Utilização de carrinhos de carga. • Evitar carregar cargas pesadas manualmente.	4	3	4

Atividade 5: Os ajudantes montam os paletes com produtos de acordo com a ordem de carga						**Parâmetro: Manuseio de material**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Outros	Manuseio de material	Manuseio inadequado	• Distração; • Falta de Treinamento; • Negligência.	• Queda de produtos; • Queda de mesma altura. • Corte; • Perfuração.	• Treinamento; • Orientação.	4	2	3

Atividade 6: Manobrista desloca o caminhão para o armazém						**Parâmetro: Atenção**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Não	Atenção	Nenhuma Atenção	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Problemas particulares. • Fazer rotina no automático.	• Queda de produtos; • Batida contra veículos e estruturas; • Explosão; • Atropelamento.	• Orientação; • Eliminar a interjornada. • Revisão da rotina básica.	3	3	3

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE A – Resultados HazOp

Tabela 5 - Relatório HazOp

(Continuação)

Atividade 6: Manobrista desloca o caminhão para o armazém						**Parâmetro: Atenção**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Atenção	Falta de Atenção	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Problemas particulares.	• Queda de produtos; • Batida contra veículos e estruturas; • Explosão; • Atropelamento.	• Orientação; • Eliminar a interjornada.	3	3	3
Nó 4								
Atividade 7: Os produtos são carregados no caminhão com auxílio da empilhadeira						**Parâmetro: Atenção**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Atenção	Falta de Atenção	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Problemas particulares.	• Batida contra veículos e estruturas; • Atropelamento; • Queda de produtos.	• Orientação; • Eliminar a interjornada.	3	3	3
Atividade 7: Os produtos são carregados no caminhão com auxílio da empilhadeira						**Parâmetro: Manuseio de Material**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Outros	Manuseio de Material	Manuseio Inadequado	• Falta de treinamento; • Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Negligência. • Operação inadequada de equipamentos (Empilhadeira).	• Queda de produtos; • Corte; • Perfuração.	• Treinamento; • Orientação; • Eliminar a interjornada.	4	3	4

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE A – Resultados HazOp

Tabela 5 - Relatório HazOp

(Continuação)

Atividade 7:Os produtos são carregados no caminhão com auxílio da empilhadeira						**Parâmetro: Ergonomia**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Ergonomia	Menos Ergonomia	• Não utilização da cinta ergonômica (EPI); • Postura e movimentação incorreta.; • Falta de treinamento.	• Doenças do trabalho; • Problemas físicos em geral.	• Inclusão de ginástica laboral; • Treinamento; • Orientação uso de EPIs.	4	2	3
Atividade 8: Conferência dos produtos alocados no caminhão						**Parâmetro: Atenção**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Não	Atenção	Nenhuma Atenção	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Problemas particulares; • Negligência.	• Execução da ordem de carga incorreta; • Cliente não é atendido corretamente. • Aumento no indicie devolução.	• Orientação; • Eliminar a interjornada.	2	2	2
Atividade 9: Enlonamento de caminhão						**Parâmetro: Atenção**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Atenção	Falta de Atenção	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; Problemas particulares.	• Queda de mesmo nível; • Queda em altura; Eliminar a interjornada.	• Orientação; • Treinamento em NR35; • Implantação da linha de vida (EPC).	3	4	4

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE A – Resultados HazOp

Tabela 5 - Relatório HazOp

(Continuação)

Nó 5								
Atividade 10: Manobrista desloca o caminhão para o pátio						**Parâmetro: Atenção**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Atenção	Falta de Atenção	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Problemas particulares; • Negligência; • Fazer rotina no automático.	• Execução da ordem de carga incorreta; • Cliente não é atendido corretamente.	• Orientação; • Eliminar a interjornada; • Revisão da rotina básica.	2	2	2
Atividade 11: Checklist dos caminhões						**Parâmetro: Atenção**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Atenção	Falta de Atenção	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Problemas particulares.	• *Checklist* incompleto e/ou incorreto; • Anomalia no caminhão não identificada; • Caminhão parado.	• Orientação; • Eliminar a interjornada.	4	2	3
Atividade 12: Borracheiro realiza o abastecimento dos caminhões						**Parâmetro: Vazão**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Mais	Vazão	Mais Vazão	• Distração; • Operação inadequada de equipamentos (Bomba e Mangueira de combustível). • Falta de Treinamento; • Problemas no Equipamento	• Liberação acidental de combustível; • Contaminação do solo; • Inalação; • Ingestão; • Contato com a pele e olhos.	• Orientação; • Manutenção periódica.	3	2	2

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE A – Resultados HazOp

Tabela 5 - Relatório HazOp

(Conclusão)

Atividade 12: Borracheiro realiza o abastecimento dos caminhões						**Parâmetro: Atenção**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Atenção	Falta de Atenção	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Problemas particulares. • Fazer rotina no automático.	• Atropelamento; • Incêndio; • Explosão.	• Treinamento; • Sempre desligar veículo para abastecer; • Revisão da rotina básica	3	4	4
Atividade 12: Borracheiro realiza o abastecimento dos caminhões						**Parâmetro: Manuseio de Material**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Outros	Manuseio de Material	Manuseio inadequado	• Operação Inadequada de equipamentos (Bomba e Mangueira de combustível); • Falta de Treinamento; • Distração.	• Liberação acidental de combustível; • Inalação; • Contato com a pele e olhos. • Incêndio; • Explosão.	• Criar uma Equipe de abastecimento; • Treinamento em NR20.	2	4	3
Atividade 13: Motorista dirige o caminhão até a saída da distribuidora						**Parâmetro: Atenção**		
Palavra-Guia	**Parâmetro**	**Desvio**	**Causa**	**Consequências**	**Providências**	**F**	**S**	**R**
Menos	Atenção	Menos Atenção	• Distração; • Excesso e acúmulo de trabalho; • Problemas particulares. • Fazer rotina no automático.	• Queda de produtos; • Batida contra veículos e estruturas; • Explosão; • Atropelamento.	• Orientação; • Eliminar a interjornada; • Revisão da rotina básica.	3	3	3

Fonte: Autoria própria.