

**Aplicação da técnica HazOp como ferramenta de gestão de riscos em uma distribuidora de bebidas**

**Application of HazOp technique as a risk management tool in a beverage distributor**

**Aplicación de la técnica HazOp como herramienta de gestión de riesgos en un distribuidor de bebidas**

Recebido: 05/11/2020 | Revisado: 08/11/2020 | Aceito: 11/11/2020 | Publicado: 17/11/2020

**Dilaelson Ferreira Pinheiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9758-9418>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: [dilaelsonp@gmail.com](mailto:dilaelsonp@gmail.com)

**Harley dos Santos Martins**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1400-0939>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: [harleymartins@yahoo.com.br](mailto:harleymartins@yahoo.com.br)

**Resumo**

Este estudo 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**

This study 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.

**Keywords:** *HazOp* methodology; Beverage distributor; Brainstorming; Risk matrix; 5W1H.

### **Resumen**

Este estudio utilizó la metodología HAZOP (Hazard And Operability Study) de forma adaptada, con el fin de analizar e identificar los riesgos, así como sus causas y consecuencias, proponiendo mejoras en uno de los sectores de un distribuidor de bebidas. Así, las actividades desarrolladas en este sector fueron mapeadas y divididas en los denominados nodos de estudio para obtener una mejor comprensión y viabilización del desarrollo del trabajo. Posteriormente, se verificaron las causas y consecuencias, mediante la aplicación de la herramienta de calidad Brainstorming. Además, los riesgos se clasificaron cualitativamente según el método de la matriz de riesgos. Tras finalizar el estudio, los resultados apuntaron al factor humano como responsable de la mayoría de las desviaciones en el distribuidor, y al factor de formación como un tema a mejorar, ya que se destaca que muchos desvíos están asociados a la falta de formación. De esta forma, utilizando la herramienta de calidad 5W1H, se desarrolló un plan de acción mediante el cual sería posible controlar los niveles de riesgo. Aún explorando resultados, existía la necesidad de desarrollar trabajos futuros, como la aplicación de la metodología hazop en otros sectores de la empresa y la aplicación del método RULA (Rapid Upper Limber Assessment).

**Palabras clave:** Metodología *HazOp*; Distribuidor de bebidas; Brainstorming; Matriz de riesgo; 5W1H.

## 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 de o gestor introduzir ao cotidiano da organização uma série 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 et al. (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, com objetivo de realizar uma análise de risco em um dos setores de uma distribuidora de bebidas, identificando os riscos, assim como suas causas e consequências, e por fim, recomendando ações voltadas para a prevenção de eventos perigosos ou redução das possíveis consequências;

## 2. Metodologia

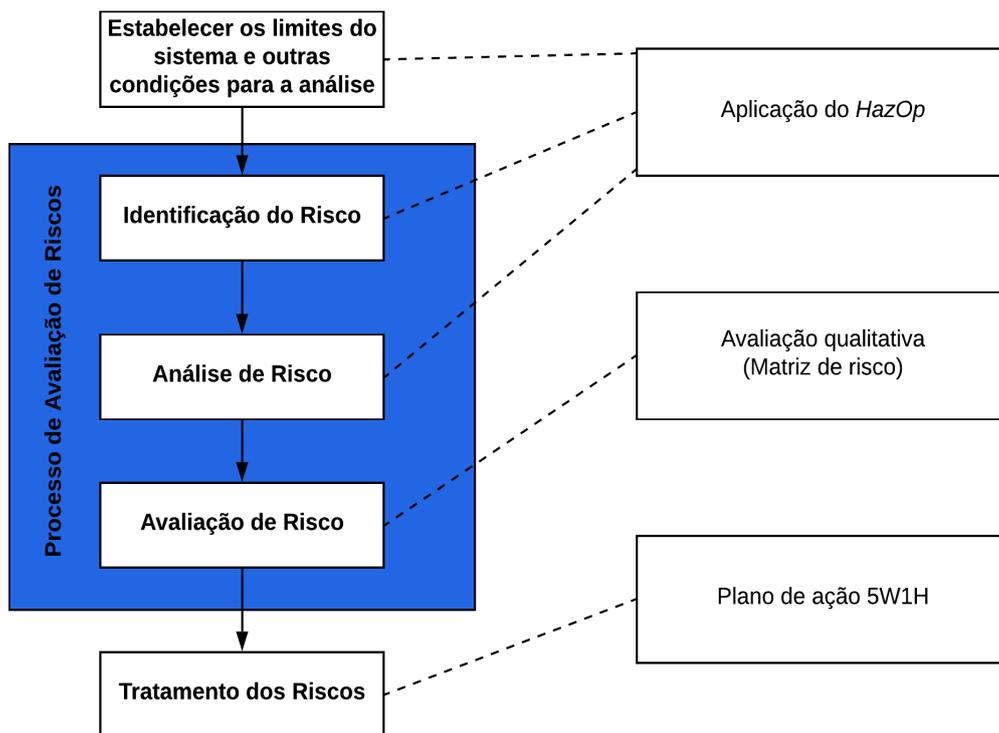
O método utilizado neste trabalho foi o estudo de caso que de acordo Ventura (2007) é compreendido como uma metodologia ou como a escolha de um objeto de estudo definido pelo interesse em casos individuais, objetiva a investigação de um caso particular, bem definido, em tempo e lugar com finalidade de efetuar uma busca circunstanciada de informações. O estudo de caso é em suma a descrição e análise feita de forma mais detalhada possível de determinado caso que apresente qualquer particularidade que o torne especial (Pereira et al., 2018).

Conforme Pereira et al. (2018) antes de realizar um estudo de caso é necessário verificar se há um fenômeno de relevância, sendo imprescindível identificar, quais as características e/ou importância tornam o estudo de caso, tal identificação engloba a definição de um problema a ser examinado, e este problema dará origem ao objetivo do trabalho, a partir disso procuram se subsídios na literatura e posteriormente é realizado o planejamento do que será feito.

O presente trabalho é ainda caracterizado como um estudo de natureza qualitativa, ou seja, seu desenvolvimento ocorreu através da coleta de dados narrativos, visto que a própria metodologia empregada no estudo, o *HazOp*, é em suma um método de análise qualitativa de riscos. Segundo Pereira et al. (2018) os métodos qualitativos podem ser compreendidos como aqueles em que é importante a interpretação por parte do pesquisador com suas devidas apreciações sobre o alvo do estudo, nesse tipo de pesquisa a coleta de informações acontece frequentemente através de entrevistas de questões abertas.

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 Figura 1.

**Figura 1.** 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*.

<b>Palavra - Guia</b>	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.

### **3. Referencial Teórico**

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

#### **3.1 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 *et al.* (2015), o processo para produção básica de uma indústria de bebidas abrange a fabricação, o engarrafamento e a distribuição do produto.

Rosa *et al.* (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, 2020).

#### **3.2 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.

### **3.3 Estudo de perigos e operabilidade (*HazOp*)**

De acordo com Mannan (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 AIChE (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 constataam 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 a seguir apresentam alguns exemplos de palavras-guia, parâmetros de processo e desvios.

**Quadro 2.** Palavras-guias e seus significados.

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

Fonte: Cetesb (2011).

**Quadro 3.** Parâmetros, palavras-guia e desvios.

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

Fonte: Cetesb (2011).

### 3.4 Matriz de risco

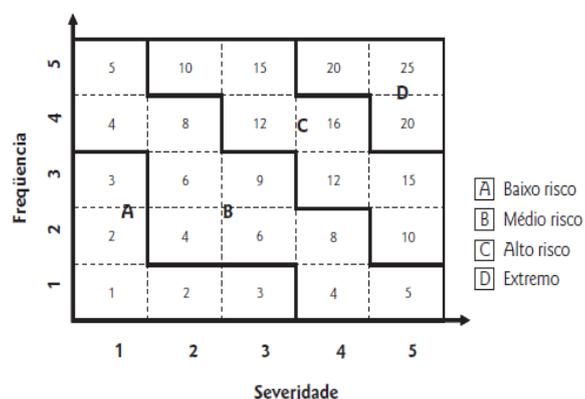
A matriz de risco, também chamada de matriz de probabilidade e impacto, é uma ferramenta gráfica que permite a classificação qualitativa dos riscos, através dos chamados níveis de risco. Assim sendo, ela auxilia o gestor na tomada de decisões.

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.

**Figura 2.** Exemplo matriz de risco.



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

**Quadro 4.** Exemplo de classificação e parametrização dos níveis de frequência e severidade.

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

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

### 3.5 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, 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 Figura 3 apresenta as perguntas e seus significados.

**Figura 3.** 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).

### 3.6 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 De 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.

### **3.7 Conclusão do capítulo**

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.

## **4. Estudo de Caso**

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

### **4.1 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.

### **4.2 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.

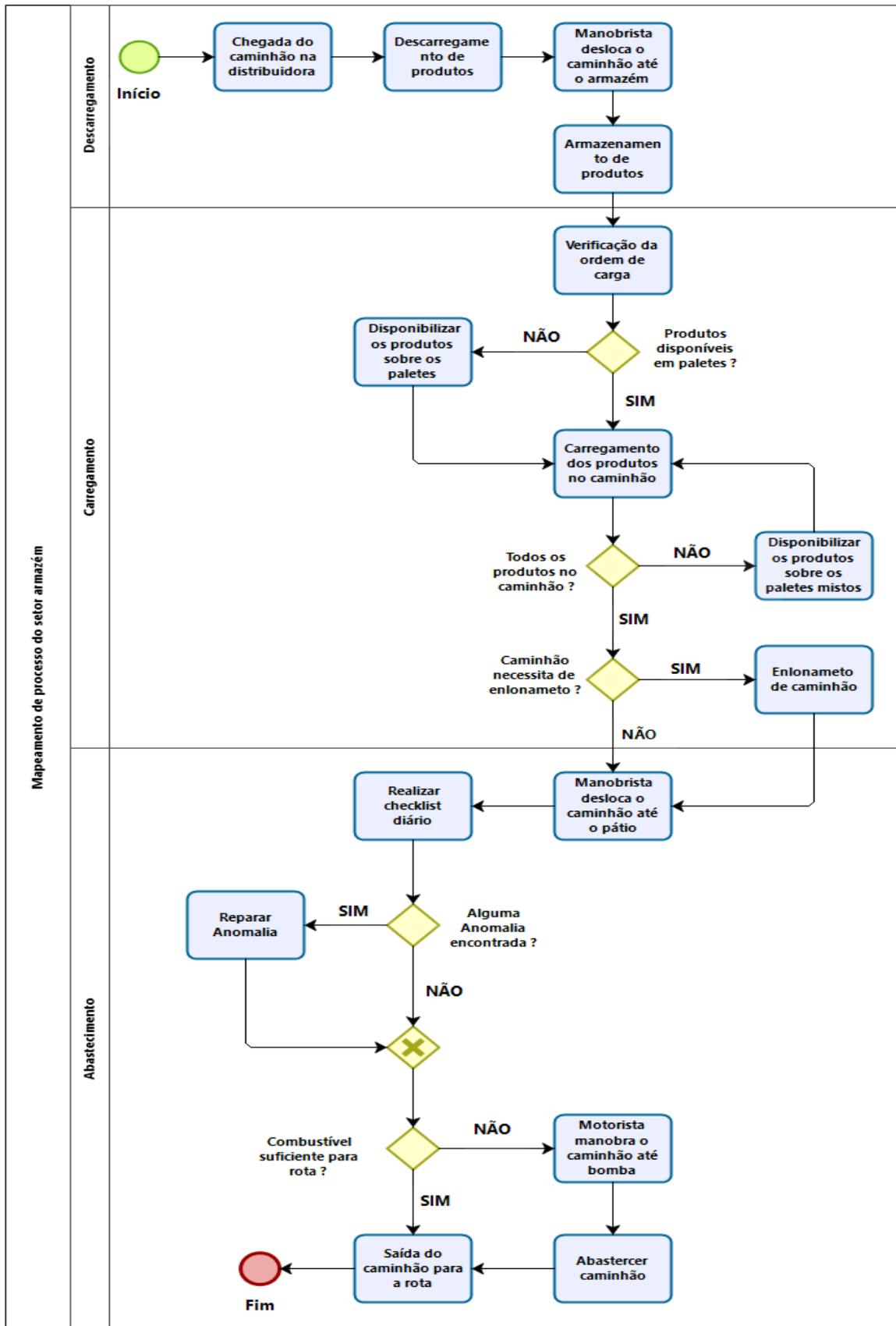
<b>Palavras Guias</b>	<b>Variáveis HazOp Tradicional</b>	<b>Variáveis Adaptadas HazOp Modificado</b>
Não	Fluxo	Atenção
Mais	Temperatura	Manuseio do material
Menos	Vazão	Qualidade do material
Parte de	Pressão	Manutenção de Equipamentos
Outros		Ergonomia Organização

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 Figura 4. 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.

**Figura 4.** 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.

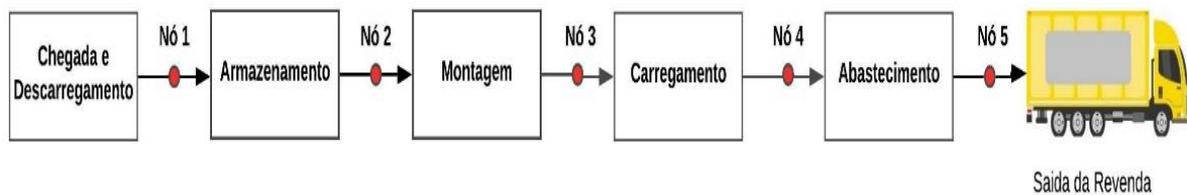
Nº	AT	QM	MM	ME	EG	OG	VZ	ATIVIDADE
1	X							Os caminhões carregados com os produtos chegam na revenda (Pátio).
2	X							Manobrista desloca o caminhão para o descarregamento dos produtos.
3			X		X	X		Os produtos são descarregados do caminhão com auxílio da empilhadeira.
4	X		X		X			Os produtos são armazenados 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.
<b>Legenda:</b>								
AT – Atenção			MM – Manuseio de material			QM – Qualidade do material		EG - Ergonomia
ME – Manutenção de equipamentos				OG – Organização			VZ - Vazão	

Fonte: Autoria própria.

### 4.3 Exatinação

A execuão da técnica decorreu com a divisão das atividades nos chamados nós-de-estudo, como pode ser observado na Figura 5, 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 identificaão dos riscos e/ou problemas de operabilidade.

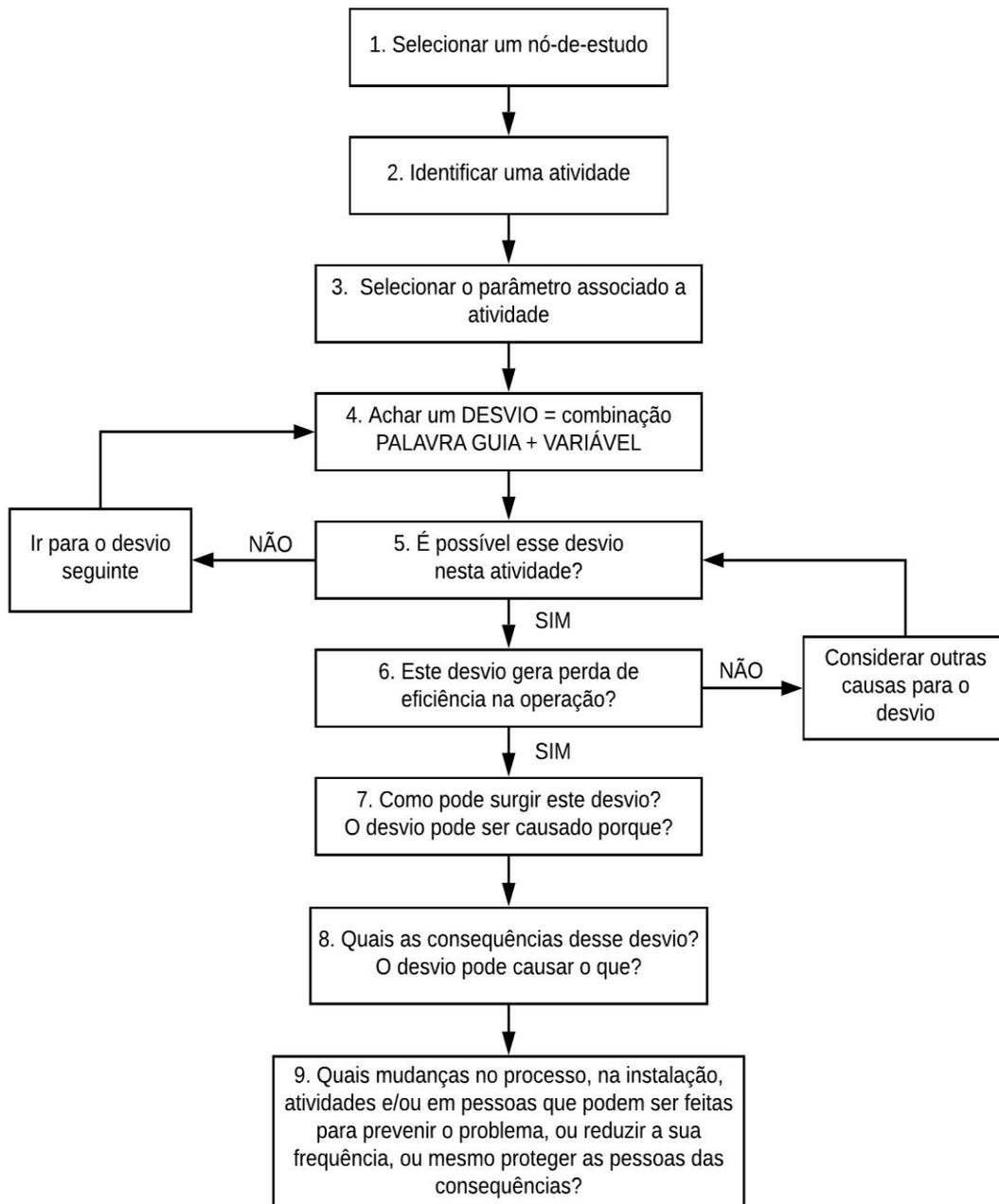
**Figura 5.** Nós - de - estudo da distribuidora no setor armazém.



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 distribuião, 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 aplicaão do *HazOp* modificado proposto por Quintela (2011) de acordo com a Figura 6.

**Figura 6.** 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.

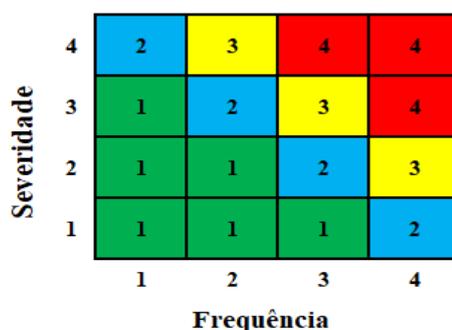
**Tabela 3 -** Nível severidade

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 Figura 7 e Tabela 4:

**Figura 7.** 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.

<b>Peso</b>	<b>Risco</b>
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.

## 5. Resultados e Discussão

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

### 5.1 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.

**Tabela 5.** Relatório HazOp

(Continua)

Nó 1							F	S	R
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Problemas particulares.</li> <li>• Fazer rotina no automático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda de produtos;</li> <li>• Batida contra veículos e estruturas;</li> <li>• Explosão;</li> <li>• Atropelamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação;</li> <li>• Eliminar a interjornada;</li> <li>• Revisão da rotina básica.</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Problemas particulares;</li> <li>• Fazer rotina no automático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda de produtos;</li> <li>• Batida contra veículos e estruturas;</li> <li>• Explosão;</li> <li>• Atropelamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação;</li> <li>• Eliminar a interjornada;</li> <li>• Revisão da rotina básica.</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Problemas particulares;</li> <li>• Fazer rotina no automático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda de produtos;</li> <li>• Batida contra veículos e estruturas;</li> <li>• Explosão;</li> <li>• Atropelamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação;</li> <li>• Eliminar a interjornada;</li> <li>• Revisão da rotina básica.</li> </ul>	3	3	3	

Fonte: Autoria própria.

**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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Falta de Treinamento;</li> <li>• Operação inadequada de equipamentos (Empilhadeira)</li> <li>• Negligência.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda de produtos;</li> <li>• Corte;</li> <li>• Perfuração;</li> <li>• Esmagamento de membros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treinamento;</li> <li>• Orientação.</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não utilização da cinta ergonômica (EPI);</li> <li>• Postura e movimentação incorreta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doenças do trabalho;</li> <li>• Problemas físicos em geral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusão de ginástica laboral;</li> <li>• Treinamento;</li> <li>• Orientação uso de EPIs.</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produtos no caminho;</li> <li>• Realização de atividades perto da empilhadeira;</li> <li>• Sinalização fraca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda de mesmo nível;</li> <li>• Queda de produtos;</li> <li>• Atropelamento;</li> <li>• Esmagamento de membros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhorar a alocação de produtos no armazém;</li> <li>• Melhorar sinalização e pintar pisos;</li> <li>• Orientação.</li> </ul>	4	2	3

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 5.** Relatório 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Problemas particulares;</li> <li>• Fazer rotina no automático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atropelamento;</li> <li>• Queda de produtos;</li> <li>• Batida contra veículos e estruturas;</li> <li>• Armazenamento incorreto (grau de rotatividade).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação;</li> <li>• Eliminar a interjornada;</li> <li>• Revisão da rotina básica.</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Operação inadequada de equipamentos (Empilhadeira)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda de produtos;</li> <li>• Corte;</li> <li>• Perfuração;</li> <li>• Atropelamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treinamento;</li> <li>• Orientação;</li> <li>• Eliminar a interjornada.</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não utilização da cinta ergonômica (EPI);</li> <li>• Postura e movimentação incorreta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doenças do trabalho;</li> <li>• Problemas físicos em geral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação uso de EPIs;</li> <li>• Inclusão de ginástica laboral;</li> <li>• Treinamento.</li> </ul>	4	2	3	

Fonte: Autoria própria.

**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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Problemas particulares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda de mesmo nível;</li> <li>• Queda de produtos;</li> <li>• Corte;</li> <li>• Perfuração.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação;</li> <li>• Eliminar a interjornada.</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Problemas particulares;</li> <li>• Fazer rotina no automático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda de mesmo nível;</li> <li>• Queda de produtos;</li> <li>• Corte;</li> <li>• Perfuração.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação;</li> <li>• Eliminar a interjornada;</li> <li>• Revisão da rotina básica.</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Postura e movimentação incorreta.</li> <li>• Levantamento excessivo de carga;</li> <li>• Falta de treinamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doenças do trabalho;</li> <li>• Problemas físicos em geral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusão de ginástica laboral;</li> <li>• Utilização de carrinhos de carga;</li> <li>• Treinamento.</li> </ul>	4	2	3	

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 5.** Relatório HazOp

(Continuação)

<b>Atividade 5: Os ajudantes montam os paletes com produtos de acordo com a ordem de carga</b>						<b>Parâmetro: Ergonomia: Peso</b>		
<b>Palavra-Guia</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Desvio</b>	<b>Causa</b>	<b>Consequências</b>	<b>Providências</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	<b>R</b>
Mais	Peso	Mais Peso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamento excessivo de carga;</li> <li>Diferença biótipo das pessoas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Doenças do trabalho;</li> <li>Problemas físicos em geral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilização de carrinhos de carga.</li> <li>Evitar carregar cargas pesadas manualmente.</li> </ul>	4	3	4

<b>Atividade 5: Os ajudantes montam os paletes com produtos de acordo com a ordem de carga</b>						<b>Parâmetro: Manuseio de material</b>		
<b>Palavra-Guia</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Desvio</b>	<b>Causa</b>	<b>Consequências</b>	<b>Providências</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	<b>R</b>
Outros	Manuseio de material	Manuseio inadequado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distração;</li> <li>Falta de Treinamento;</li> <li>Negligência.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Queda de produtos;</li> <li>Queda de mesma altura.</li> <li>Corte;</li> <li>Perfuração.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Treinamento;</li> <li>Orientação.</li> </ul>	4	2	3

<b>Atividade 6: Manobrista desloca o caminhão para o armazém</b>						<b>Parâmetro: Atenção</b>		
<b>Palavra-Guia</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Desvio</b>	<b>Causa</b>	<b>Consequências</b>	<b>Providências</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	<b>R</b>
Não	Atenção	Nenhuma Atenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distração;</li> <li>Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>Problemas particulares.</li> <li>Fazer rotina no automático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Queda de produtos;</li> <li>Batida contra veículos e estruturas;</li> <li>Explosão;</li> <li>Atropelamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientação;</li> <li>Eliminar a interjornada.</li> <li>Revisão da rotina básica.</li> </ul>	3	3	3

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 5.** Relatório HazOp

(Continuação)

<b>Atividade 6: Manobrista desloca o caminhão para o armazém</b>							<b>Parâmetro: Atenção</b>		
<b>Palavra-Guia</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Desvio</b>	<b>Causa</b>	<b>Consequências</b>	<b>Providências</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	
Menos	Atenção	Falta de Atenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Problemas particulares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda de produtos;</li> <li>• Batida contra veículos e estruturas;</li> <li>• Explosão;</li> <li>• Atropelamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação;</li> <li>• Eliminar a interjornada.</li> </ul>	3	3	3	
<b>Nó 4</b>									
<b>Atividade 7: Os produtos são carregados no caminhão com auxílio da empilhadeira</b>							<b>Parâmetro: Atenção</b>		
<b>Palavra-Guia</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Desvio</b>	<b>Causa</b>	<b>Consequências</b>	<b>Providências</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	
Menos	Atenção	Falta de Atenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Problemas particulares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batida contra veículos e estruturas;</li> <li>• Atropelamento;</li> <li>• Queda de produtos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação;</li> <li>• Eliminar a interjornada.</li> </ul>	3	3	3	
<b>Atividade 7: Os produtos são carregados no caminhão com auxílio da empilhadeira</b>							<b>Parâmetro: Manuseio de Material</b>		
<b>Palavra-Guia</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Desvio</b>	<b>Causa</b>	<b>Consequências</b>	<b>Providências</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	
Outros	Manuseio de Material	Manuseio Inadequado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de treinamento;</li> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Negligência.</li> <li>• Operação inadequada de equipamentos (Empilhadeira).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda de produtos;</li> <li>• Corte;</li> <li>• Perfuração.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treinamento;</li> <li>• Orientação;</li> <li>• Eliminar a interjornada.</li> </ul>	4	3	4	

Fonte: Autoria própria.

**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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não utilização da cinta ergonômica (EPI);</li> <li>• Postura e movimentação incorreta.;</li> <li>• Falta de treinamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doenças do trabalho;</li> <li>• Problemas físicos em geral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusão de ginástica laboral;</li> <li>• Treinamento;</li> <li>• Orientação uso de EPIs.</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Problemas particulares;</li> <li>• Negligência.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Execução da ordem de carga incorreta;</li> <li>• Cliente não é atendido corretamente.</li> <li>• Aumento no índice de devolução.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação;</li> <li>• Eliminar a interjornada.</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Problemas particulares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda de mesmo nível;</li> <li>• Queda em altura;</li> <li>• Eliminar a interjornada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação;</li> <li>• Treinamento em NR35;</li> <li>• Implantação da linha de vida (EPC).</li> </ul>	3	4	4	

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 5.** Relatório HazOp

(Continuação)

Nó 5							Parâmetro: Atenção		
Atividade 10: Manobrista desloca o caminhão para o pátio							F	S	R
Palavra-Guia	Parâmetro	Desvio	Causa	Consequências	Providências				
Menos	Atenção	Falta de Atenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Problemas particulares;</li> <li>• Negligência;</li> <li>• Fazer rotina no automático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Execução da ordem de carga incorreta;</li> <li>• Cliente não é atendido corretamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação;</li> <li>• Eliminar a interjornada;</li> <li>• Revisão da rotina básica.</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Problemas particulares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Checklist</i> incompleto e/ou incorreto;</li> <li>• Anomalia no caminhão não identificada;</li> <li>• Caminhão parado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação;</li> <li>• Eliminar a interjornada.</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Operação inadequada de equipamentos (Bomba e Mangueira de combustível).</li> <li>• Falta de Treinamento;</li> <li>• Problemas no Equipamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liberação acidental de combustível;</li> <li>• Contaminação do solo;</li> <li>• Inalação;</li> <li>• Ingestão;</li> <li>• Contato com a pele e olhos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação;</li> <li>• Manutenção periódica.</li> </ul>	3	2	2	

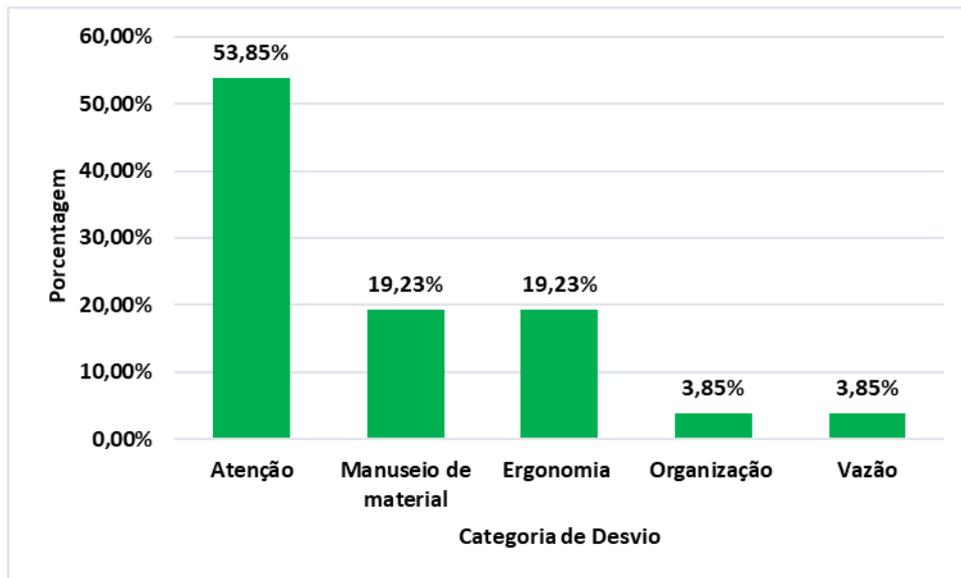
Fonte: Autoria própria.

**Tabela 5.** Relatório HazOp

							(Conclusão)		
<b>Atividade 12: Borracheiro realiza o abastecimento dos caminhões</b>							<b>Parâmetro: Atenção</b>		
<b>Palavra-Guia</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Desvio</b>	<b>Causa</b>	<b>Consequências</b>	<b>Providências</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	
Menos	Atenção	Falta de Atenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Problemas particulares.</li> <li>• Fazer rotina no automático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atropelamento;</li> <li>• Incêndio;</li> <li>• Explosão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treinamento;</li> <li>• Sempre desligar veículo para abastecer;</li> <li>• Revisão da rotina básica</li> </ul>	3	4	4	
<b>Atividade 12: Borracheiro realiza o abastecimento dos caminhões</b>							<b>Parâmetro: Manuseio de Material</b>		
<b>Palavra-Guia</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Desvio</b>	<b>Causa</b>	<b>Consequências</b>	<b>Providências</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	
Outros	Manuseio de Material	Manuseio inadequado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação Inadequada de equipamentos (Bomba e Mangueira de combustível);</li> <li>• Falta de Treinamento;</li> <li>• Distração.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liberação acidental de combustível;</li> <li>• Inalação;</li> <li>• Contato com a pele e olhos.</li> <li>• Incêndio;</li> <li>• Explosão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar uma Equipe de abastecimento;</li> <li>• Treinamento em NR20.</li> </ul>	2	4	3	
<b>Atividade 13: Motorista dirige o caminhão até a saída da distribuidora</b>							<b>Parâmetro: Atenção</b>		
<b>Palavra-Guia</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Desvio</b>	<b>Causa</b>	<b>Consequências</b>	<b>Providências</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	
Menos	Atenção	Menos Atenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distração;</li> <li>• Excesso e acúmulo de trabalho;</li> <li>• Problemas particulares.</li> <li>• Fazer rotina no automático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda de produtos;</li> <li>• Batida contra veículos e estruturas;</li> <li>• Explosão;</li> <li>• Atropelamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação;</li> <li>• Eliminar a interjornada;</li> <li>• Revisão da rotina básica.</li> </ul>	3	3	3	

Fonte: Autoria própria.

**Figura 8.** Dados dos parâmetros aplicados.



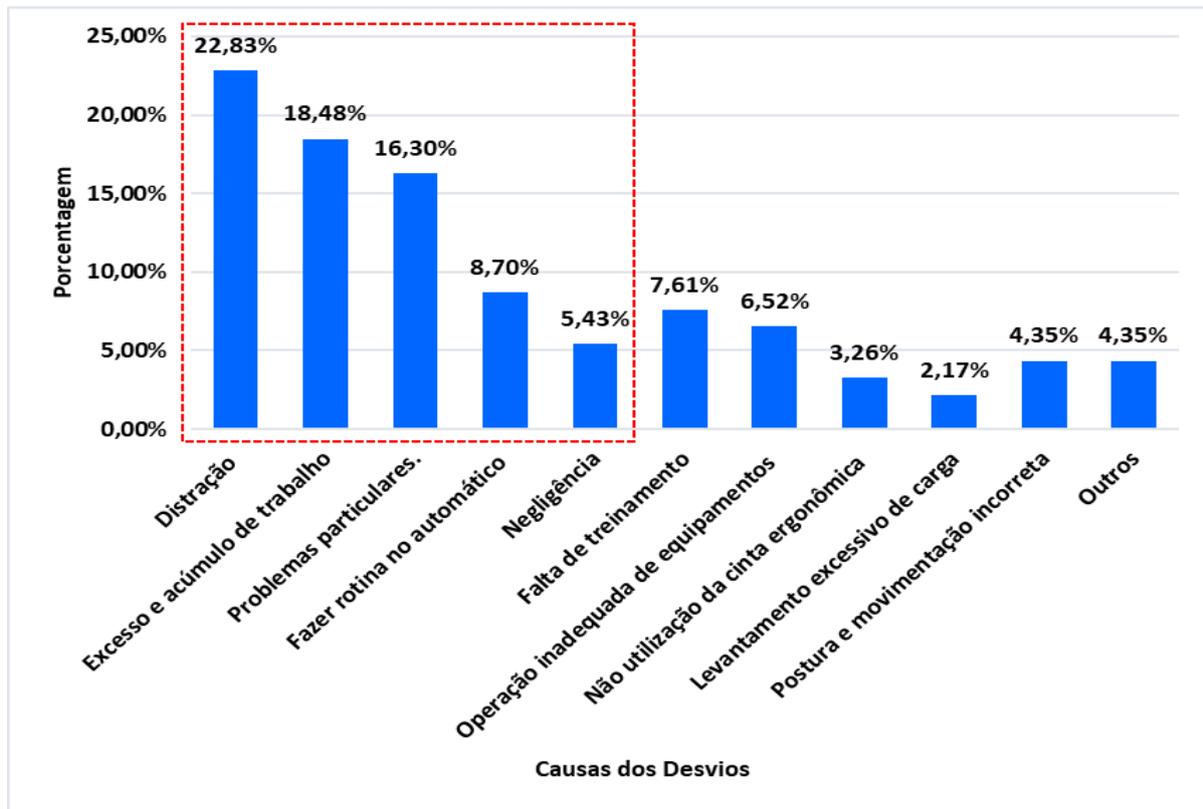
Fonte: Autoria própria.

Desse jeito, é possível verificar que o parâmetro que mais contribui para a porcentagem do número de desvios existentes foi o parâmetro atenção (53,85%). 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.

## 5.2 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.

**Figura 9.** Porcentagem das causas dos desvios.



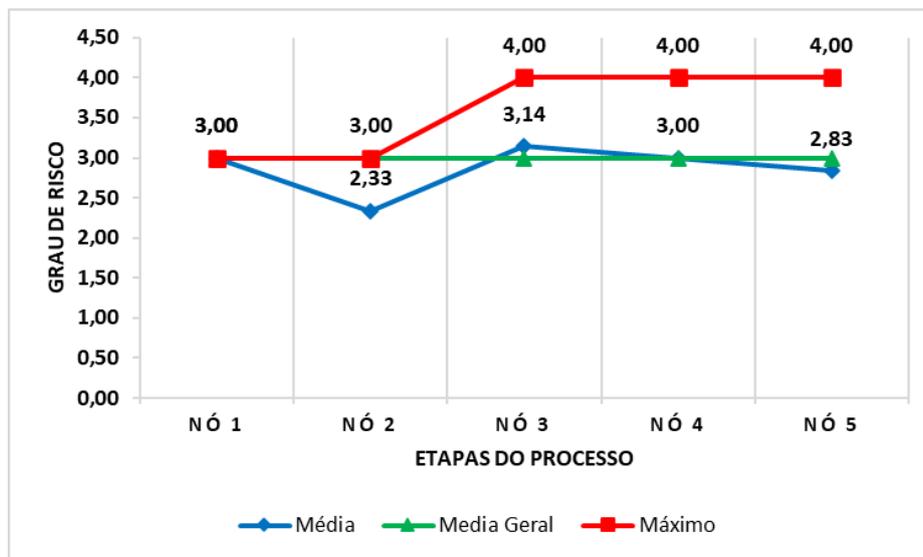
Fonte: Autoria própria.

Nesse sentido, baseado na Figura 9, 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.

### 5.3 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.

**Figura 10.** Grau de risco nas etapas do processo.



Fonte: Autoria própria.

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.

#### 5.4 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 conseqüentemente, eliminar e/ou reduzir os riscos.

**Quadro 6.** Plano de ação 5W1H.

<b>WHAT (O que?)</b>	<b>WHO (Quem?)</b>	<b>WHEN (Quando?)</b>	<b>WHERE (Onde?)</b>	<b>WHY (Por quê?)</b>	<b>HOW (Como?)</b>	<b>Status</b>
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 do setor armazém	Proteger a saúde e integridade dos funcionários em conformidade com a NR 35	Contratando empresa terceirizada para instalação de linhas de vida.	Não Realizado
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 andamento

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.

## 6. 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 demonstrou 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 temas 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, algo que esta relacionado com a natureza das atividades desenvolvidas no armazém e pátio da distribuidora, logo, se recomenda, para trabalhos futuros, a realização de uma investigação mais aprofundada do fator ergonomia seria de grande utilidade para corrigir e tratar os riscos ergonômicos presentes, sobretudo nas ações de carregamento e descarregamento que são as atividades que exigem mais esforço físico, desta maneira será possível otimizar os resultados, melhorar a qualidade de vida e produtividade.

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

## Referências

Albertin, M., & Guertzenstein, V. (2018). *Planejamento Avançado da Qualidade: Sistemas de gestão, técnicas e ferramentas*. Alta Books Editora.

American institute of chemical engineers - AIChE. (2008). *Guidelines for Hazard Evaluation Procedure*. (3a ed.). Center for Chemical Process Safety.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2009), *ABNT NBR ISO 31000:2009, “Gestão de riscos – Princípios e diretrizes”*, ABNT, Rio de Janeiro.

Barbosa filho, A. N. (2011). *Segurança no trabalho e gestão ambiental*. (4a ed.). Atlas.

Cervieri Júnior, O., Teixeira Júnior, J. R., Galinari, R., Rawet, E. L., & Silveira, C. T. J. D. (2014). O setor de bebidas no Brasil. BNDES.

CETESB. (2011). *Norma Técnica P4.261: risco de acidente de origem tecnológica: método para decisão e termos de referência*. (2a ed.).

Crowl, D. A., Louvar, J. F. (2015). *Segurança de processos químicos: fundamentos e Aplicações*. (3a ed.). LTC.

Daychoum, M. (2012). *40 + 8 Ferramentas e técnicas de gerenciamento*. (4a ed.). Brasport.

De Cicco, F., & Fantazzini, M. L. (2003). *Tecnologias consagradas de gestão de riscos (De Cicco & Fantazzini)*. (2a ed.). Risk Tecnologia Editora Ltda.

De Paulo, W. D. L., Fernandes, F. C., Rodrigues, L. G. B., & Eidit, J. (2007). Riscos e controles internos: uma metodologia de mensuração dos níveis de controle de riscos empresariais. *Revista Contabilidade & Finanças*, 18(43), 49-60.

De Toledo, J. C., Borrás, M. A. A., Mergulhão, R. C. & Mendes, G. H. S. (2013). *Qualidade: gestão e métodos*. LTC.

Fuchs, P., Kamenicky, J., Saska, T., Valis, D., & Zajicek, J. (2011). Some Risk Assessment Methods and Examples of their Application. *Technical University of Liberec, Czech Republic*.

Guedin, G. R., & Vergara, L. G. L. (2015). *Avaliação de riscos ocupacionais no setor de logística de uma distribuidora de bebidas: uma abordagem macroergonômica*. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Recuperado de [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_209\\_244\\_26346.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_209_244_26346.pdf)

Haddad, A., Galante, E., Caldas, R., & Morgado, C. (2012). Hazard matrix application in health, safety and environmental management risk evaluation. *Risk Management for the Future: Theory and Cases*. Rijeka: InTech.

Instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE). (n. d) classificação nacional de atividades econômicas. [https://cnae.ibge.gov.br/?option=com\\_cnae&view=atividades&Itemid=6160&tipo=cnae&chave=4635-4+&versao\\_classe=7.0.0&versao\\_subclasse=>](https://cnae.ibge.gov.br/?option=com_cnae&view=atividades&Itemid=6160&tipo=cnae&chave=4635-4+&versao_classe=7.0.0&versao_subclasse=>).

Maiczuk, J., & Andrade, P. P. A., Jr. (2013). Aplicação de ferramentas de melhoria de qualidade e produtividade nos processos produtivos: um estudo de caso. *Qualitas Revista Eletrônica*, 14(1).

Mannan, S. (2005). *Lees' Process Safety Essentials: Hazard Identification, Assessment and Control*. (3a ed.). Elsevier Butterworth-Heinemann.

Markowski, A. S., & Mannan, M. S. (2008). Fuzzy risk matrix. *Journal of hazardous materials*, 159(1), 152-157.

*Observatório digital de segurança e saúde do trabalho. Promoção do meio ambiente do trabalho guiada por dados*. (n.d.). Smartlab. (2020), <https://smartlabbr.org/sst>>.

Peinado, J., & Graeml, A. R. (2007). *Administração da produção: operações industriais e de serviços*. Unicenp.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica [e-book]. Recuperado de [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1)

Pereira, H. A. S. & Bergamaschi, A. B. (2018). *Manual de gestão de riscos do INPI*. INPI.

Pouchain, A. D. M. (2007). *Gestão de riscos aplicada ao ambiente internet banking das instituições financeiras do Brasil*. [dissertação de mestrado, Universidade de Brasília]. Repositório institucional UNB. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/3142>

Qazi, A., & Akhtar, P. (2018). Risk matrix driven supply chain risk management: Adapting risk matrix based tools to modelling interdependent risks and risk appetite. *Computers & Industrial Engineering*.

Quintella, M. C. (2011). *Adaptação e aplicação da técnica HAZOP na identificação de risco na área de serviço de saúde: estudo de caso HEMOCENTRO/UNICAMP*. [Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas]. Repositório UNICAMP. <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/266864>

Rosa, S. E. S. D., Cosenza, J. P., & Leão, L. T. D. S. (2006). Panorama do setor de bebidas no Brasil. (101 - 150).

Ventura, M. M. (2007). O estudo de caso como modalidade de pesquisa. *Revista SoCERJ*, 20(5), 383-386.

Vieira, S. (2016). *Estatística para a qualidade*. (3a ed.). Elsevier.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Dilaelson Ferreira Pinheiro – 70%

Harley dos Santos Martins – 30%