

CENTRO UNIVERSITARIO ASSIS GURGACZ

CHRISTIAN JOSÉ DE JESUS

**ANÁLISE DE ENCHEDORAS DE GARRAFAS KHS CONFORME A NORMA
REGULAMENTADORA Nº12/2018**

**CASCABEL
2019**

CENTRO UNIVERSITARIO ASSIS GURGACZ

CHRISTIAN JOSÉ DE JESUS

**ANÁLISE DE ENCHEDORAS DE GARRAFAS KHS CONFORME A NORMA
REGULAMENTADORA Nº12/2018**

Trabalho apresentado à disciplina TCC
– Projeto como requisito parcial para
obtenção da aprovação semestral no
Curso de Engenharia Mecânica pelo
Centro Universitário Assis Gurgacz.

Professor Orientador: Eng. Msc.
Carlos Alberto Breda.

**CASCABEL
2019**

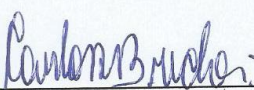
CENTRO UNIVERSITARIO ASSIS GURGACZ

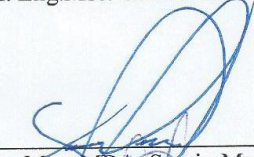
CHRISTIAN JOSÉ DE JESUS

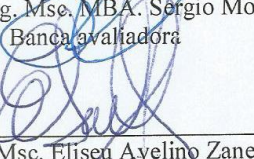
**ANÁLISE DE ENCHEDORAS DE GARRAFAS KHS CONFORME A NORMA
REGULAMENTADORA Nº12/2018**

Trabalho apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso como requisito parcial
para obtenção de aprovação semestral no Curso de Engenharia Mecânica do Centro
Universitário Assis Gurgacz

BANCA EXAMINADORA


Orientador Prof. Eng. Msc. Carlos Alberto Breda.


Prof. Eng. Msc. MBA. Sérgio Mota
Banca avaliadora


Prof. Eng. Msc. Eliseu Avelino Zanela Jr.
Banca avaliadora

Cascavel, 2019

RESUMO

Com o monopólio de poucas empresas que comercializam as máquinas específicas das indústrias de bebidas e a busca pela não agressão ao meio ambiente surge a demanda de reutilização de equipamentos, em sua maioria com mais de 20 anos de uso e consequentemente, também a necessidade de adequações para que haja segurança para seus operadores e para o ambiente de trabalho como um todo. Com o objetivo de analisar a Norma Regulamentadora Nº12/2018 e a máquina enchedora de garrafas de água KHS 63 12 para que fique em conformidade com a Norma em uma empresa de manutenção de equipamentos de bebidas em Toledo – PR. Será realizada a análise detalhada do equipamento, conforme cada item da norma que se encaixe diretamente com a enchedora de garrafas KHS e após serão elaboradas sugestões de modificações para que essa máquina esteja em conformidade com a Norma Regulamentadora Nº12/2018.

Palavras-chave: máquina, enchedora de garrafas, Acidente de Trabalho, NR-12.

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAT	Consolidação das Leis do Trabalho
CLP	Controlador Lógico Programável
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
MPS	Ministério da Previdência Social
MTb	Ministério do Trabalho
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
MTPS	Ministério do Trabalho e Previdência Social
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
SIT	Secretária de Inspeção do Trabalho
SSO	Segurança e Saúde Ocupacional

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Parte de uma enchedora quando chega à empresa	35
Figura 2 – Parte frontal da enchedora em processo de montagem após revisão	35
Figura 3 - Equipamento em processo de adequação.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Verificação da Conformidade da enchedora com a NR-12	28
Tabela 2 – Análise de Risco	33

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	8
1.1 ASSUNTO / TEMA	8
1.2 JUSTIFICATIVA	8
1.3 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	9
1.4 FORMULAÇÃO DAS HIPÓTESES	9
1.5 OBJETIVOS DA PESQUISA	9
1.5.1 OBJETIVO GERAL	9
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
CAPÍTULO 2	11
2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1.1 MÁQUINAS	11
2.1.1.1 Indústria	11
2.1.1.2 Indústria Mecânica	11
2.1.1.3 Revolução Industrial	12
2.1.2 ENCHEDORA	13
2.1.3 ACIDENTES DE TRABALHO	14
2.1.4 NR-12	15
CAPÍTULO 3	17
3.1 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO	17
3.1.1 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	17
3.1.1.1 Instalações e dispositivos elétricos	18
3.1.1.2 Dispositivos de partida, acionamento e parada	19
3.1.1.3 Sistemas de segurança	19
3.1.1.4 Dispositivos de parada de emergência	22
3.1.1.5 Componentes pressurizados	22
3.1.1.6 Transportadores de materiais	23
3.1.1.7 Sinalização	23
3.1.1. Manuais	25
CAPÍTULO 4	28
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
CAPÍTULO 5	38
5.1 CONCLUSÃO	38
REFERENCIAS	39

CAPÍTULO 1

1.1 ASSUNTO / TEMA

O Assunto do referido trabalho refere-se à máquina de encher garrafas KHS.

O Tema abordará a análise conforme a Norma Regulamentadora N°12/2018 para futuras adaptações em enchedora de garrafas de água KHS 63 12.

1.2 JUSTIFICATIVA

Atualmente com diversas atualizações, a mais recente em Maio de 2018 da Norma Regulamentadora N°12/2018 (NR-12/2018), será necessária a adequação e padronização das máquinas industriais conforme a legislação com a finalidade de melhoria na segurança durante o manuseio dos equipamentos, gerando um conforto maior ao operário ao utilizá-los e à indústria pela diminuição de problemas e custos relacionados à falta de segurança no trabalho.

O uso indevido dessas máquinas tem contribuído para o aumento dos acidentes de trabalho. A falta de informação sobre o uso desses equipamentos está relacionada à falta de segurança para o operário, podendo ocasionar acidentes e problemas à indústria. A ausência de adesivos informativos, por exemplo, faz com que o operário não tenha informação visual sobre determinadas áreas do equipamento, não ocorrendo delimitação dos locais que podem ou não ser manuseados durante o funcionamento da máquina.

Geralmente as máquinas reutilizadas encontradas no mercado com um valor mais acessível têm, pelo menos, 15 anos de uso e por isso se faz necessária a análise e adequação desses equipamentos para evitar os possíveis problemas para a empresa, ao operário ou até mesmo à sociedade.

De acordo com Júnior et al. (2018), o fornecimento de máquinas é dificultado pelas poucas alternativas de fornecedores, pois empresas que as produzem com linhas de envase de alta velocidade de enchimento de latas e garrafas necessitam de máquinas que apresentem tecnologias que são dominadas por poucos fabricantes de atuação mundial, então podemos dizer que a reutilização de equipamentos da linha de envase, além de trazer benefícios para a sociedade como um todo, já que essas máquinas certamente seriam descartadas contribuindo na poluição do meio ambiente, também trazem benefícios para o empresário que consegue equipar sua indústria usando menos recursos financeiros.

Segundo Vilela (2000), com a introdução da robótica e das novas tecnologias nas empresas dos países industrializados, os riscos mecânicos passam a ser superados e substituídos por outros riscos mais diretamente relacionados à organização do trabalho. Um grande número de equipamentos com tecnologia um pouco mais ultrapassada vem sendo exportadas de países desenvolvidos para países em desenvolvimento. Nos processos tecnológicos mais avançados, nos quais há a presença da robótica, são os trabalhadores de manutenção os mais suscetíveis aos riscos mecânicos.

Ainda de acordo com Vilela (2000), os riscos mecânicos encontram-se também em setores de serviço, na indústria do lazer, onde a automação tem uma pequena influência e, por possuírem em geral um orçamento restrito é nas pequenas empresas e indústrias mais antigas que permanecem os problemas habituais de segurança nas máquinas e é justamente nesse nicho de mercado que este trabalho se baseia.

1.3 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

O que é necessário para se ter uma máquina enchedora de garrafas KHS em conformidade com a Norma Regulamentadora N°12/2018?

1.4 FORMULAÇÃO DAS HIPÓTESES

H_0 – Devido à estrutura elaborada na construção da máquina pode-se encontrar dificuldades na adequação conforme a Norma Regulamentadora N°12/2018.

H_1 – Acredita-se que com a análise, a máquina enchedora de garrafas KHS, depois de feitas algumas modificações, conseguirá encaixar-se dentro das normas da Norma Regulamentadora N°12/2018.

1.5 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.5.1 Objetivo Geral

Analisar a Norma Regulamentadora N°12/2018 e a máquina enchedora de garrafas KHS para que fique em conformidade com a Norma.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Identificar o que as regras da Norma Regulamentadora Nº12/2018 apresentam sobre as adequações necessárias para o uso seguro da máquina enchedora de garrafas KHS.
- Avaliar os riscos da enchedora de garrafas KHS.
- Apontar o que é necessário para a enchedora de garrafas KHS esteja em conformidade com a Norma Regulamentadora Nº12/2018.

CAPÍTULO 2

2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1.1 Máquinas

Segundo Maitaix (2009), uma máquina absorve um tipo de energia e a transforma em outra, ou seja, é basicamente uma transformadora de energia.

Para Gonçalves (2004), a palavra máquina origina-se do grego “mechane” que significa qualquer dispositivo engenhoso ou invenção, podendo ser definida como um aparelho composto de várias partes com funções específicas, responsável por converter calor em trabalho. Ainda, em relação às primeiras máquinas catalogadas por Heron de Alexandria, por volta de 130 a.C, chamadas de alavanca, roda e eixo, roldana, cunha e rosca.

Em relação à NR12, conforme Camisassa (2015), não apresenta diferença entre os conceitos dos termos máquina e equipamento. Porém, na aplicação da norma os termos são definidos como aquelas de uso não doméstico e movidas por força não humana.

2.1.1.1 Indústria

Segundo Marson (2014), o grande crescimento econômico tem como fator mais importante a industrialização, tendo como impacto vários setores da economia e toda a sociedade. Como base para o desenvolvimento temos a indústria de máquinas e equipamentos que contribuem para a transformação dos processos de produção de todo o setor industrial, levando em consideração que esse setor é responsável por introduzir novas tecnologias no processo produtivo, por meio de novos bens de capital que aumentam a produção e a eficácia do sistema econômico.

2.1.1.2 Indústria Mecânica

Especificamente sobre a indústria mecânica, Marson (2014) comenta que é um setor especial pelo fato de que o seu desenvolvimento desencadeia a expansão em toda a indústria, ou seja, os produtos do setor mecânico são destinados a equipar os outros setores industriais e com o desenvolvimento e aperfeiçoamento dessas máquinas obtém-se melhores resultados nos outros setores, o que torna a indústria mecânica fundamental na industrialização.

2.1.1.3 Revolução Industrial

Segundo Dathein (2003), a evolução da tecnologia contribui para muitas alterações na produção das indústrias atuais e acaba refletindo também na sociedade, a esse fenômeno é dado o nome de revolução.

Para Machado (2016), no século XVIII com o uso do vapor extraído pela queima de carvão vegetal como a principal fonte energética inicia-se a primeira revolução tecnológica ou revolução industrial, como também é chamada. O carvão vegetal passou a substituir as formas de energia utilizadas na época, como energia movida à tração animal e energia hidráulica. É possível afirmar também que houve a introdução de máquinas, transformando os métodos que eram artesanais ou manuais em mecânicos e, conseqüentemente, ocorrendo o fenômeno da popularização da divisão do trabalho.

Ainda sobre a primeira revolução industrial, Allen (2006) diz que há estudos que indicam que o maior legado dessa revolução foi a criação da primeira indústria mecânica de grande porte que podia produzir por meio de máquinas em massa e tornou-se a base de três desenvolvimentos, que foram a mecanização da indústria, as ferrovias e a indústria naval que usava com principal fonte energética o vapor.

De acordo com Machado (2016), a segunda revolução industrial que aconteceu no século XIX foi marcada pela substituição da energia a vapor pelo petróleo e pela eletricidade fazendo com que surgissem as linhas de montagem que propiciaram a produção em massa. Assim a capacidade das indústrias tornou-se maior, expandindo o potencial produtivo dos países que participaram dessa revolução. Pode-se destacar o surgimento de outra fonte energética, a energia nuclear, mas só foi permitida de forma limitada, não impulsionando outra revolução.

Já no século XX foi a vez da propagação da terceira revolução industrial, que se caracterizou pelas tecnologias destinadas à geração e transmissão de informações e também pela engenharia genética. Schwab (2016) chama esse momento de revolução digital pela forte influência do desenvolvimento dos semicondutores, da computação e da internet, redução do tamanho dos computadores, em conjunto com a globalização e com o surgimento de áreas de livre comércio, blocos econômicos integrados e pela interligação dos mercados internacionais. Conforme BDI (2013) foi um momento marcado pelo uso do computador no chão de fábrica, utilizando dispositivos que permitiram a gestão do processo de produção tornando a tomada de decisões facilitada.

A quarta revolução industrial, que atualmente é mais conhecida como indústria 4.0, aconteceu nas primeiras décadas do século XXI e segundo Schwab (2016), a principal influência foi a disseminação da revolução digital, que tem como características o maior acesso à internet e que se tornou mais eficiente e barata. Também é possível destacar a presença da inteligência artificial.

2.1.2 Enchedora

Segundo Pedroso (2014), a revolução industrial enriqueceu a classe média possibilitando o luxo nas festas da burguesia. Como o vinho era a principal bebida da época, sua demanda aumentou precisando que fosse produzida em grande quantidade e para suprir essa nova necessidade no final do século XIX foi inventado o método Charmat, que consiste em provocar a segunda fermentação em grandes recipientes de aço inoxidável, conhecidos por autoclaves, e com isso engarrafar em alta pressão, o que podemos dizer que viria a ser a primeira enchedora. Em 1907 os italianos alegaram que o enólogo piemontês Federico Martinotti foi o criador da invenção e reivindicaram a sua autoria apesar de ser patenteada pelo francês Eugène Charmat.

Quando se trata de água mineral, de acordo com Santos e Bressan (2011), no decorrer do século XIX a indústria de envase teve início por causa das suas características medicinais. As pessoas começaram a sentir o desejo de levar essa água pra casa que então passou a ser vendida em frascos cheios. Consequentemente, os meios de transportes evoluíram e tornaram possível a comercialização nos países vizinhos.

Para Rahaman (2008), uma enchedora de garrafas é um equipamento utilizado para envasar grandes quantidades de produtos líquidos como água, refrigerantes, vinho e cerveja e surgiu a partir de uma necessidade de mais rapidez nas indústrias de bebidas. Já para Celestino (2010), a enchedora recebe a garrafa limpa e enche até o nível correto e em seguida, de forma automática, transfere para a encapsuladora (equipamento responsável pela colocação das tampas).

De acordo com Silva (2005), as máquinas enchedoras são equipamentos que acomodam as bebidas com a finalidade de serem colocadas no mercado consumidor, também faz considerações em relação ao seu uso comentando que uma mesma enchedora pode ser utilizada com diferentes produtos, tomando o cuidado de usar em períodos diferentes.

Em relação ao funcionamento de uma enchedora, Esteves (2012) comenta que consiste na transferência da cerveja de um reservatório de armazenamento para o interior das garrafas.

E ainda, afirma que existem várias técnicas para esse procedimento, dependendo da quantidade de líquido que será distribuído podendo-se escolher qual técnica usar.

As enchedoras geralmente, para uma otimização de espaço nas indústrias, apresentam acopladas outros equipamentos, como rosqueador, arrolhador, carbo-cooler, carbonatador, etc.

2.1.3 Acidentes de Trabalho

Moreira (2009) afirma que a maioria dos acidentes é previsível e pode ser evitado, ao contrário do significado da palavra acidente que sugere ser uma obra do acaso, são fenômenos socialmente determinados, relacionados a fatores de risco presentes nos sistemas de produção, definidos aqui como um conjunto de atividades inter-relacionadas envolvidas na produção das indústrias e de até mesmo na questão de prestação de serviços.

Segundo MPS (2013) e MTE (2017), os acidentes com máquinas e equipamentos, podem representar quase 20% do total dos acidentes de trabalho.

Segundo Pastore (2011), podemos pensar no custo que os acidentes de trabalho representam de três pontos de vista: pela visão da empresa, do Estado e da sociedade. Pela visão da empresa temos o tempo perdido de trabalho; despesas médicas e com primeiros socorros; perdas e danos de máquinas, equipamentos e materiais; interrupções na produção; substituição de trabalhadores; pagamento de horas extras; despesas de salário de trabalhadores afastados, entre outros; os adicionais que a empresa paga por submeter o trabalhador à condições de risco e perigosas; o custo da imagem da empresa, que pode ficar arranhada perante a sociedade e atrair a atenção das autoridades em caso de acidente e os custos decorrentes de fiscalizações do trabalho ou de ações na Justiça do Trabalho. Pela visão do Estado, que contabiliza os gastos da Previdência Social com aposentadorias especiais e benefícios aos acidentados. E por fim, pela visão da sociedade, que contabiliza os custos dos próprios trabalhadores e de suas famílias, que acabam bancando uma boa parcela dos gastos envolvidos em uma ocorrência de acidente.

De acordo com o MPS (2013) existem grandes dificuldades em detectar quantidades exatas de acidentes de trabalho, pois a principal forma de obtenção desses dados é feita pela Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) não é usada por todos os trabalhadores, já que nem todos são regidos pela Consolidação das Leis de Trabalho (CLT). Segundo dados do próprio MPS (2013), no ano de 2013, de 717.911 acidentes e doenças do trabalho, cerca de 158.830 (22,12%) são acidentes do trabalho sem CAT registrada. E mesmo com essas limitações, ainda assim, as taxas de acidentes de trabalho no Brasil são altas em comparação com outros países.

Na implementação da gestão da segurança do trabalho nas empresas, Oliveira (2003) propõe um tripé de sustentação composto de: aspectos culturais; ferramentas utilizadas para controle de risco e objetivos definidos pela organização.

2.1.4 NR-12

As Normas Regulamentadoras (NR) são publicadas e editadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), e estão baseadas em leis relativas à segurança e medicina do trabalho, contendo regras de caráter obrigatório com a finalidade de estabelecer requisitos técnicos e legais sobre os aspectos mínimos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO), seja diretamente, seja pela referência a normas técnicas, ou pela incorporação de todo ou apenas parte do conteúdo destas normas. Os instrumentos básicos descritos para o trabalho que devem ser utilizados para adequação de acordo com normas de trabalho e segurança são as normas técnicas da ABNT – NBR (ABIMAQ, 2014).

Conforme Camisassa (2015), as disposições contidas na NR-12 dedicam-se a máquinas e equipamentos novos e usados, com exceção dos itens em que há alguma aplicação específica. A denominação de máquina ou equipamento novo faz referência a todos os que ainda não entraram em funcionamento, levando em consideração as fases de projeto, fabricação, importação, comercialização e exposição de máquinas e equipamentos.

Neto (2011) diz que a complexidade das cobranças faz com que seja necessário profissionais de vários segmentos da engenharia e tecnologia, além dos profissionais de segurança do trabalho e higiene ocupacional. É necessário um detalhado planejamento para que seja possível realizar correções em prazos possíveis e de acordo com a legislação atual.

Camisassa (2015) ainda diz que a NR-12 define referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção que visam garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho aplicáveis desde a concepção das máquinas e equipamentos até o seu desmonte.

Segundo Manual de Legislação Atlas (2015), as normas regulamentadoras – NR, que tratam da segurança e medicina do trabalho, são obrigatórias para qualquer tipo de empresa que possua funcionários regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT.

De acordo com INBEP (2017), em 08 de junho de 1978, em vista da necessidade de complementos para a CLT, o Ministério do Trabalho aprovou a Portaria nº 3.214, que regulamentou 28 normas regulamentadoras pertinentes à Segurança e Medicina do Trabalho (atualmente são 36 NRs).

Especificamente, a norma regulamentadora NR-12 para a INBEP (2017) aborda medidas de prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e utilização de máquinas e equipamentos e ainda tem como objetivo regularizar a sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título.

CAPÍTULO 3

3.1 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa analítica classifica-se como quantitativa quanto à forma de abordagem do tema proposto. Segundo Thomas e Nelson (1996), esse tipo de pesquisa caracteriza-se pelo estudo e avaliação de uma forma bem aprofundada do que há disponível o objetivando buscar respostas para problemas difíceis podendo ser classificada nos seguintes tipos: histórico, filosófico, de revisão e de síntese de pesquisas.

Como metodologia deste trabalho será utilizada a pesquisa analítica filosófica, que de acordo com Thomas & Nelson (1996), a verificação crítica caracteriza a pesquisa filosófica, nela o pesquisador utiliza os seguintes procedimentos para basear sua pesquisa: determinação das hipóteses, examinar e analisar os eventos existentes e resumir os indicativos em um modelo teórico possível.

3.1.1 Descrição dos Procedimentos

Primeiramente será feita a análise da norma regulamentadora N°12/2018 e selecionar os itens que se encaixam com a máquina enchedora de garrafas.

De posse das informações de procedimentos descritos na norma NR-12/2018 será necessária a análise da enchedora de garrafas KHS 63 12, que está localizada em uma empresa de reforma e manutenção de equipamentos para bebidas no município de Toledo-PR, para que se obtenha informações de quais adequações serão necessárias para estar em conformidade com a NR-12/2018.

Serão analisados os seguintes itens da norma:

- Instalações e dispositivos elétricos;
- Dispositivos de partida, acionamento e parada;
- Sistemas de segurança;
- Dispositivos de parada de emergência;
- Componentes pressurizados;
- Transportadores de materiais;
- Sinalização;
- Manuais.

Para tanto, as referidas análises supracitadas serão feitas segundo os itens citados a seguir, referentes à norma regulamentadora NR-12/2018.

3.1.1.1 Instalações e dispositivos elétricos

- 12.14 As instalações elétricas das máquinas e equipamentos devem ser projetadas e mantidas de modo a prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico, incêndio, explosão e outros tipos de acidentes, conforme previsto na NR-10.
- 12.15 Devem ser aterrados, conforme as normas técnicas oficiais vigentes, as instalações, carcaças, invólucros, blindagens ou partes condutoras das máquinas e equipamentos que não façam parte dos circuitos elétricos, mas que possam ficar sob tensão.
- 12.16 As instalações elétricas das máquinas e equipamentos que estejam ou possam estar em contato direto ou indireto com água ou agentes corrosivos devem ser projetadas com meios e dispositivos que garantam sua blindagem, estanqueidade, isolamento e aterramento, a fim de prevenir a ocorrência de acidentes.
- 12.18 Os quadros de energia das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:
 - a) possuir porta de acesso mantida permanentemente fechada;
 - b) possuir sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas;
 - c) ser mantidos em bom estado de conservação, limpos e livres de objetos e ferramentas;
 - d) possuir proteção e identificação dos circuitos; e
 - e) atender ao grau de proteção adequado em função do ambiente de uso.
- 12.19 As ligações e derivações dos condutores elétricos das máquinas e equipamentos devem ser feitas mediante dispositivos apropriados e conforme as normas técnicas oficiais vigentes, de modo a assegurar resistência mecânica e contato elétrico adequado, com características equivalentes aos condutores elétricos utilizados e proteção contra riscos.
- 12.21 São proibidas nas máquinas e equipamentos:
 - a) a utilização de chave geral como dispositivos de partida e parada;
 - b) a utilização de chaves tipo faca nos circuitos elétricos; e
 - c) a existência de partes energizadas expostas de circuitos que utilizam energia elétrica.

3.1.1.2 Dispositivos de partida, acionamento e parada

Serão analisados quais dispositivos, como botões e alavancas, serão necessários para que, desde o momento que o equipamento entrar em funcionamento, seja garantida a segurança do operador ou operadores, pois será analisado também a necessidade de mais operadores para realizar as ações com segurança. A partir do momento em que entra em funcionamento é necessária a garantia de que consiga parar no momento desejado, sem problemas e por isso se faz necessário o cuidado com isso também.

- 12.24 Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas devem ser projetados, selecionados e instalados de modo que:
 - a) não se localizem em suas zonas perigosas;
 - b) possam ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador;
 - c) impeçam acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma acidental;
 - d) não acarretem riscos adicionais; e
 - e) não possam ser burlados.
- 12.25 Os comandos de partida ou acionamento das máquinas devem possuir dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas.
- 12.34 Devem ser adotadas, quando necessárias, medidas adicionais de alerta, como sinal visual e dispositivos de telecomunicação, considerando as características do processo produtivo e dos trabalhadores.

3.1.1.3 Sistemas de segurança

Como equipamentos de envase de bebidas, em sua maioria, trabalham com grande número de peças mecânicas funcionando a velocidades relativamente altas são necessários sistemas de segurança, como proteções fixas ou móveis em áreas de riscos.

- 12.38 As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores.
- 12.41 Para fins de aplicação desta norma considera-se proteção o elemento especificamente utilizado para prover segurança por meio de barreira física, podendo ser:

- a) proteção fixa, que deve ser mantida em sua posição de maneira permanente ou por meio de elementos de fixação que só permitam sua remoção ou abertura com o uso de ferramentas; (Alterada pela Portaria MTE n.º 1.893, de 09 de dezembro de 2013)
- b) proteção móvel, que pode ser aberta sem o uso de ferramentas, geralmente ligada por elementos mecânicos à estrutura da máquina ou a um elemento fixo próximo, e deve-se associar a dispositivos de intertravamento.
- 12.42 Para fins de aplicação desta norma consideram-se dispositivos de segurança os componentes que, por si só ou interligados ou associados a proteções, reduzam os riscos de acidentes e de outros agravos à saúde, sendo classificados em:
 - a) comandos elétricos ou interfaces de segurança: dispositivos responsáveis por realizar o monitoramento, que verificam a interligação, posição e funcionamento de outros dispositivos do sistema e impedem a ocorrência de falha que provoque a perda da função de segurança, como relés de segurança, controladores configuráveis de segurança e controlador lógico programável - CLP de segurança;
 - b) dispositivos de intertravamento: chaves de segurança eletromecânicas, magnéticas e eletrônicas codificadas, optoeletrônicas, sensores indutivos de segurança e outros dispositivos de segurança que possuam a finalidade de impedir o funcionamento de elementos da máquina sob condições específicas; (Alterada pela Portaria MTPS n.º 211, de 09 de dezembro de 2015)
 - c) sensores de segurança: dispositivos detectores de presença mecânicos e não mecânicos, que atuam quando uma pessoa ou parte do seu corpo adentra a zona de detecção, enviando um sinal para interromper ou impedir o início de funções perigosas, como cortinas de luz, detectores de presença optoeletrônicos, laser de múltiplos feixes, barreiras óticas, monitores de área, ou scanners, batentes, tapetes e sensores de posição; (Alterada pela Portaria MTPS n.º 211, de 09 de dezembro de 2015)
 - d) válvulas e blocos de segurança ou sistemas pneumáticos e hidráulicos de mesma eficácia;
 - e) dispositivos mecânicos, tais como: dispositivos de retenção, limitadores, separadores, empurradores, inibidores/defletores, retráteis, ajustáveis ou com autofechamento; e (Alterada pela Portaria MTb n.º 1.110, de 21 de setembro de 2016)
 - f) dispositivos de validação: dispositivos suplementares de controle operados manualmente, que, quando aplicados de modo permanente, habilitam o dispositivo de acionamento. (Alterada pela Portaria MTb n.º 1.110, de 21 de setembro de 2016)

- 12.43 Os componentes relacionados aos sistemas de segurança e comandos de acionamento e parada das máquinas, inclusive de emergência, devem garantir a manutenção do estado seguro da máquina ou equipamento quando ocorrerem flutuações no nível de energia além dos limites considerados no projeto, incluindo o corte e restabelecimento do fornecimento de energia. (Vide prazos no Art. 4ª da Portaria SIT n.º 197, de 17 de dezembro de 2010)
- 12.44 A proteção deve ser móvel quando o acesso a uma zona de perigo for requerido uma ou mais vezes por turno de trabalho, observando-se que: (Vide prazos no Art. 4ª da Portaria SIT n.º 197, de 17 de dezembro de 2010)
 - a) a proteção deve ser associada a um dispositivo de intertravamento quando sua abertura não possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco; e
 - b) a proteção deve ser associada a um dispositivo de intertravamento com bloqueio quando sua abertura possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco.
- 12.48 As máquinas e equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de materiais, partículas ou substâncias, devem possuir proteções que garantam a saúde e a segurança dos trabalhadores.
- 12.49 As proteções devem ser projetadas e construídas de modo a atender aos seguintes requisitos de segurança:
 - a) cumprir suas funções apropriadamente durante a vida útil da máquina ou possibilitar a reposição de partes deterioradas ou danificadas;
 - b) ser constituída de materiais resistentes e adequados à contenção de projeção de peças, materiais e partículas;
 - c) fixação firme e garantia de estabilidade e resistência mecânica compatíveis com os esforços requeridos;
 - d) não criar pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina ou com outras proteções;
 - e) não possuir extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas;
 - f) resistir às condições ambientais do local onde estão instaladas;
 - g) impedir que possam ser burladas;
 - h) proporcionar condições de higiene e limpeza;
 - i) impedir o acesso à zona de perigo;

- j) ter seus dispositivos de intertravamento protegidos adequadamente contra sujidade, poeiras e corrosão, se necessário.
- k) ter ação positiva, ou seja, atuação de modo positivo; e
- l) não acarretar riscos adicionais.

3.1.1.4 Dispositivos de parada de emergência

Em qualquer equipamento há necessidade de dispositivos que realizem a parada do equipamento em caso de emergência, ou seja, em caso de o operador realizar ações não programadas. Em geral esses dispositivos podem apresentar-se na forma de botões quando se trata de dispositivos manuais e os que se apresentam na forma de sensores que detectam movimentos em áreas de risco e realizam a parada automaticamente.

- 12.56 As máquinas devem ser equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência, por meio dos quais possam ser evitadas situações de perigo latentes e existentes.
- 12.56.1 Os dispositivos de parada de emergência não devem ser utilizados como dispositivos de partida ou de acionamento.
- 12.57 Os dispositivos de parada de emergência devem ser posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas e mantidos permanentemente desobstruídos.
- 12.59 A função parada de emergência não deve:
 - a) prejudicar a eficiência de sistemas de segurança ou dispositivos com funções relacionadas com a segurança;
 - b) prejudicar qualquer meio projetado para resgatar pessoas acidentadas; e
 - c) gerar risco adicional.

3.1.1.5 Componentes pressurizados

São componentes que devem apresentar cuidados especiais quando apresentarem risco, pois são muito perigosos caso haja rompimento de tubulações, por exemplo. Levando em conta que uma enchedora possui grande quantidade de produto e, conseqüentemente, está pressurizada e com presença de carbono em sua composição devemos preocupar-nos com a segurança nesse quesito.

- 12.77 Devem ser adotadas medidas adicionais de proteção das mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados sujeitos a eventuais impactos mecânicos e outros agentes agressivos, quando houver risco.

- 12.78 As mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados devem ser localizados ou protegidos de tal forma que numa situação de ruptura destes componentes e vazamentos de fluidos, não possa ocasionar acidentes de trabalho.
- 12.79 As mangueiras utilizadas nos sistemas pressurizados devem possuir indicação da pressão máxima de trabalho admissível, especificada pelo fabricante.
- 12.80 Os sistemas pressurizados das máquinas devem possuir meios ou dispositivos destinados a garantir que:
 - a) a pressão máxima de trabalho admissível nos circuitos não possa ser excedida; e
 - b) quedas de pressão progressivas ou bruscas e perdas de vácuo não possam gerar perigo.

3.1.1.6 Transportadores de materiais

Em indústrias, no geral, esteiras transportadoras ocupam quase toda a área das empresas e, especificamente nas enchedoras, é necessária uma esteira na saída e outra na entrada e, portanto, será analisado esse trecho de esteira.

- 12.85 Os movimentos perigosos dos transportadores contínuos de materiais devem ser protegidos, especialmente nos pontos de esmagamento, agarramento e aprisionamento formados pelas esteiras, correias, roletes, acoplamentos, freios, roldanas, amostradores, volantes, tambores, engrenagens, cremalheiras, correntes, guias, alinhadores, região do esticamento e contrapeso e outras partes móveis acessíveis durante a operação normal.
- 12.87 Os transportadores de materiais somente devem ser utilizados para o tipo e capacidade de carga para os quais foram projetados.
- 12.91 Os transportadores contínuos acessíveis aos trabalhadores devem dispor, ao longo de sua extensão, de dispositivos de parada de emergência, de modo que possam ser acionados em todas as posições de trabalho.

3.1.1.7 Sinalização

A análise dos riscos resultará na sinalização dos mesmos claramente e assim será apontado o que deverá ser escrito e onde deverá ser fixada essa sinalização.

- 12.116 As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram devem possuir sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores.
- 12.116.1 A sinalização de segurança compreende a utilização de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros, entre outras formas de comunicação de mesma eficácia.
- 12.116.2 A sinalização, inclusive cores, das máquinas e equipamentos utilizados nos setores alimentícios, médico e farmacêutico deve respeitar a legislação sanitária vigente, sem prejuízo da segurança e saúde dos trabalhadores ou terceiros.
- 12.117 A sinalização de segurança deve:
 - a) ficar destacada na máquina ou equipamento;
 - b) ficar em localização claramente visível; e
 - c) ser de fácil compreensão.
- 12.118 Os símbolos, inscrições e sinais luminosos e sonoros devem seguir os padrões estabelecidos pelas normas técnicas nacionais vigentes e, na falta dessas, pelas normas técnicas internacionais.
- 12.119 As inscrições das máquinas e equipamentos devem:
 - a) ser escritas na língua portuguesa - Brasil; e
 - b) ser legíveis.
- 12.119.1 As inscrições devem indicar claramente o risco e a parte da máquina ou equipamento a que se referem e não deve ser utilizada somente a inscrição de “perigo”.
- 12.120 As inscrições e símbolos devem ser utilizados nas máquinas e equipamentos para indicar as suas especificações e limitações técnicas.
- 12.121 Devem ser adotados, sempre que necessários, sinais ativos de aviso ou de alerta, tais como: sinais luminosos e sonoros intermitentes, que indiquem a iminência de um acontecimento perigoso, como a partida ou a velocidade excessiva de uma máquina, de modo que:
 - a) sejam emitidos antes que ocorra o acontecimento perigoso;
 - b) não sejam ambíguos;
 - c) sejam claramente compreendidos e distintos de todos os outros sinais utilizados; e
 - d) possam ser inequivocamente reconhecidos pelos trabalhadores.

- 12.123.1 As máquinas e equipamentos fabricados antes da vigência desta norma (24/12/2011) devem possuir em local visível as seguintes informações: (Inserido pela Portaria MTb n.º 98, de 08 e fevereiro de 2018)
 - a) informação sobre tipo, modelo e capacidade;
 - b) número de série ou identificação

3.1.1. Manuais

Como há a necessidade do equipamento ter um manual será analisado se existe e se está de acordo com a norma e, caso não exista, será acompanhada a confecção de um novo.

- 12.125 As máquinas e equipamentos devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização.
- 12.126 Quando inexistente ou extraviado, o manual de máquinas ou equipamentos que apresentem riscos deve ser reconstituído pelo empregador ou pessoa por ele designada, sob a responsabilidade de profissional qualificado ou legalmente habilitado. (Alterado pela Portaria MTPS n.º 211, de 09 de dezembro de 2015)
- 12.126.1 As microempresas e empresas de pequeno porte que não disponham de manual de instruções de máquinas e equipamentos fabricados antes de 24/6/2012 devem elaborar ficha de informação contendo os seguintes itens: (Item e alíneas inseridos pela Portaria MTE n.º 857, de 25/06/2015)
 - a) tipo, modelo e capacidade;
 - b) descrição da utilização prevista para a máquina ou equipamento;
 - c) indicação das medidas de segurança existentes;
 - d) instruções para utilização segura da máquina ou equipamento;
 - e) periodicidade e instruções quanto às inspeções e manutenção;
 - f) procedimentos a serem adotados em situações de emergência, quando aplicável.
- 12.126.1.1 A ficha de informação indicada no item 12.126.1 pode ser elaborada pelo empregador ou pessoa designada por este. (Inserido pela Portaria MTE n.º 857, de 25/06/2015)
- 12.127 Os manuais devem:
 - a) ser escritos na língua portuguesa - Brasil, com caracteres de tipo e tamanho que possibilitem a melhor legibilidade possível, acompanhados das ilustrações explicativas;
 - b) ser objetivo, claro, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão;

- c) ter sinais ou avisos referentes à segurança realçados; e
- d) permanecer disponíveis a todos os usuários nos locais de trabalho.
- 12.128 Os manuais das máquinas e equipamentos fabricados ou importados a partir da vigência desta norma devem conter, no mínimo, as seguintes informações:
 - a) razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador;
 - b) tipo, modelo e capacidade;
 - c) número de série ou número de identificação e ano de fabricação;
 - d) normas observadas para o projeto e construção da máquina ou equipamento;
 - e) descrição detalhada da máquina ou equipamento e seus acessórios;
 - f) diagramas, inclusive circuitos elétricos, em especial a representação esquemática das funções de segurança;
 - g) definição da utilização prevista para a máquina ou equipamento;
 - h) riscos a que estão expostos os usuários, com as respectivas avaliações quantitativas de emissões geradas pela máquina ou equipamento em sua capacidade máxima de utilização;
 - i) definição das medidas de segurança existentes e daquelas a serem adotadas pelos usuários;
 - j) especificações e limitações técnicas para a sua utilização com segurança;
 - k) riscos que podem resultar de adulteração ou supressão de proteções e dispositivos de segurança;
 - l) riscos que podem resultar de utilizações diferentes daquelas previstas no projeto;
 - m) informações técnicas para subsidiar a elaboração dos procedimentos de trabalho e segurança durante todas as fases de utilização; (Alterada pela Portaria MTPS n.º 211, de 09 de dezembro de 2015)
 - n) procedimentos e periodicidade para inspeções e manutenção;
 - o) procedimentos a serem adotados em situações de emergência;
 - p) indicação da vida útil da máquina ou equipamento e/ou dos componentes relacionados com a segurança. (Alterada pela Portaria MTPS n.º 509, de 29 de abril de 2016)
- 12.129 Em caso de manuais reconstituídos, devem conter as informações previstas nas alíneas “b”, “e”, “g”, “i”, “j”, “k”, “m”, “n” e “o” do item 12.128, bem como diagramas de sistemas de segurança e diagrama unifilar ou trifilar do sistema elétrico, conforme o caso. (Alterado pela Portaria MTPS n.º 211, de 09 de dezembro de 2015).

Após análise de cada item que se encaixa com a enchedora, será analisado a partir das variáveis: probabilidade de ocorrência do risco, a frequência de exposição a esse risco e o grau da possível lesão ou dano que o perigo pode ocasionar. E com a elaboração de uma tabela com o cruzamento de todos esses dados será possível identificar se o risco é alto ou baixo.

De posse de todos esses dados resultantes das análises feitas será apontado as modificações necessárias para que a enchedora de garrafas KHS fique em conformidade com a norma regulamentadora N°12/2018.

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As enchedoras são utilizadas para o envasamento de diversos tipos de recipientes com seu determinado produto e no caso do equipamento de estudo desse trabalho também apresenta acoplado o rosqueador, portanto esse conjunto entrega o produto devidamente lacrado dentro do recipiente.

Com a análise visual da enchedora KHS 63 12 e dos itens da norma regulamentadora NR-12 que se encaixa com as características da enchedora, com o auxílio de um profissional experiente, elaborou-se a tabela 1 para identificar o que está e o que não está de acordo.

Tabela 1 – Verificação da Conformidade da enchedora com a NR-12

ITEM	DESCRIÇÃO	ESTÁ DE ACORDO COM A NR-12		
		SIM	NÃO	PARCIAL
12.14	As instalações elétricas das máquinas e equipamentos devem ser projetadas e mantidas de modo a prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico, incêndio, explosão e outros tipos de acidentes, conforme previsto na NR-10.	X		
12.15	Devem ser aterrados, conforme as normas técnicas oficiais vigentes, as instalações, carcaças, invólucros, blindagens ou partes condutoras das máquinas e equipamentos que não façam parte dos circuitos elétricos, mas que possam ficar sob tensão.	X		
12.16	As instalações elétricas das máquinas e equipamentos que estejam ou possam estar em contato direto ou indireto com água ou agentes corrosivos devem ser projetadas com meios e dispositivos que garantam sua blindagem, estanqueidade, isolamento e aterramento, de modo a prevenir a ocorrência de acidentes.	X		
12.18	Os quadros de energia das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança: a) possuir porta de acesso, mantida permanentemente fechada; b) possuir sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas; c) ser mantidos em bom estado de conservação, limpos e livres de objetos e ferramentas; d) possuir proteção e identificação dos circuitos; e e) atender ao grau de proteção adequado em função do ambiente de uso.	X		
12.19	As ligações e derivações dos condutores elétricos das máquinas e equipamentos devem ser feitas mediante dispositivos apropriados e conforme as normas técnicas oficiais vigentes, de modo a assegurar resistência mecânica e contato elétrico adequado,	X		

	com características equivalentes aos condutores elétricos utilizados e proteção contra riscos.			
12.21	São proibidas nas máquinas e equipamentos: a) a utilização de chave geral como dispositivo de partida e parada; b) a utilização de chaves tipo faca nos circuitos elétricos; e c) a existência de partes energizadas expostas de circuitos que utilizam energia elétrica.	X		
12.24	Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas devem ser projetados, selecionados e instalados de modo que: a) não se localizem em suas zonas perigosas; b) possam ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador; c) impeçam acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma acidental; d) não acarretem riscos adicionais; e e) não possam ser burlados.	X		
12.25	Os comandos de partida ou acionamento das máquinas devem possuir dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas.	X		
12.34	Devem ser adotadas, quando necessárias, medidas adicionais de alerta, como sinal visual e dispositivos de telecomunicação, considerando as características do processo produtivo e dos trabalhadores.	X		
12.38	As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores.			X
12.41	Para fins de aplicação desta Norma, considera-se proteção o elemento especificamente utilizado para prover segurança por meio de barreira física, podendo ser: a) proteção fixa, que deve ser mantida em sua posição de maneira permanente ou por meio de elementos de fixação que só permitam sua remoção ou abertura com o uso de ferramentas; b) proteção móvel, que pode ser aberta sem o uso de ferramentas, geralmente ligada por elementos mecânicos à estrutura da máquina ou a um elemento fixo próximo, e deve-se associar a dispositivos de Inter travamento.			X
12.42	Para fins de aplicação desta Norma, consideram-se dispositivos de segurança os componentes que, por si só ou interligados ou associados a proteções, reduzam os riscos de acidentes e de outros agravos à saúde, sendo classificados em: a) comandos elétricos ou interfaces de segurança: dispositivos responsáveis por realizar o monitoramento, que verificam a interligação, posição e funcionamento de outros dispositivos do sistema e impedem a ocorrência de falha que provoque a perda da função de segurança, como relés de segurança, controladores configuráveis de segurança e controlador lógico programável - CLP de segurança; b) dispositivos de intertravamento: chaves de segurança eletromecânicas, magnéticas e eletrônicas		X	

	codificadas, optoeletrônicas, sensores indutivos de segurança e outros dispositivos de segurança que possuem a finalidade de impedir o funcionamento de elementos da máquina sob condições específicas; <i>(Alterada pela Portaria MTPS n.º 211, de 09 de dezembro de 2015)</i> c) sensores de segurança: dispositivos detectores de presença mecânicos e não mecânicos, que atuam quando uma pessoa ou parte do seu corpo adentra à zona de detecção, enviando um sinal para interromper ou impedir o início de funções perigosas, como cortinas de luz, detectores de presença optoeletrônicos, laser de múltiplos feixes, barreiras óticas, monitores de área, ou scanners, batentes, tapetes e sensores de posição; <i>(Alterada pela Portaria MTPS n.º 211, de 09 de dezembro de 2015)</i> d) válvulas e blocos de segurança ou sistemas pneumáticos e hidráulicos de mesma eficácia; e) dispositivos mecânicos, tais como: dispositivos de retenção, limitadores, separadores, empurradores, inibidores/defletores, retráteis, ajustáveis ou com autofechamento; e <i>(Alterada pela Portaria MTb n.º 1.110, de 21 de setembro de 2016)</i> f) dispositivos de validação: dispositivos suplementares de controle operados manualmente, que, quando aplicados de modo permanente, habilitam o dispositivo de acionamento. <i>(Alterada pela Portaria MTb n.º 1.110, de 21 de setembro de 2016)</i>			
12.43	Os componentes relacionados aos sistemas de segurança e comandos de acionamento e parada das máquinas, inclusive de emergência, devem garantir a manutenção do estado seguro da máquina ou equipamento quando ocorrerem flutuações no nível de energia além dos limites considerados no projeto, incluindo o corte e restabelecimento do fornecimento de energia.	X		
12.44	A proteção deve ser móvel quando o acesso a uma zona de perigo for requerido uma ou mais vezes por turno de trabalho, observando-se que: a) a proteção deve ser associada a um dispositivo de intertravamento quando sua abertura não possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco; e b) a proteção deve ser associada a um dispositivo de intertravamento com bloqueio quando sua abertura possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco.		X	
12.48	As máquinas e equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de materiais, partículas ou substâncias, devem possuir proteções que garantam a saúde e a segurança dos trabalhadores.	X		
12.49	As proteções devem ser projetadas e construídas de modo a atender aos seguintes requisitos de segurança: a) cumprir suas funções apropriadamente durante a vida útil da máquina ou possibilitar a reposição de partes deterioradas ou danificadas; b) ser constituídas de materiais resistentes e adequados à contenção de projeção de peças,		X	

	materiais e partículas; c) fixação firme e garantia de estabilidade e resistência mecânica compatíveis com os esforços requeridos; d) não criar pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina ou com outras proteções; e) não possuir extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas; f) resistir às condições ambientais do local onde estão instaladas; g) impedir que possam ser burladas; h) proporcionar condições de higiene e limpeza; i) impedir o acesso à zona de perigo; j) ter seus dispositivos de intertravamento protegidos adequadamente contra sujeidade, poeiras e corrosão, se necessário; k) ter ação positiva, ou seja, atuação de modo positivo; e l) não acarretar riscos adicionais.			
12.56	As máquinas devem ser equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência, por meio dos quais possam ser evitadas situações de perigo latentes e existentes.	X		
12.56.1	Os dispositivos de parada de emergência não devem ser utilizados como dispositivos de partida ou de acionamento	X		
12.57	Os dispositivos de parada de emergência devem ser posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas e mantidos permanentemente desobstruídos.	X		
12.59	A função parada de emergência não deve: a) prejudicar a eficiência de sistemas de segurança ou dispositivos com funções relacionadas com a segurança; b) prejudicar qualquer meio projetado para resgatar pessoas acidentadas; e c) gerar risco adicional.	X		
12.77	Devem ser adotadas medidas adicionais de proteção das mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados sujeitos a eventuais impactos mecânicos e outros agentes agressivos, quando houver risco.	X		
12.78	As mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados devem ser localizados ou protegidos de tal forma que uma situação de ruptura destes componentes e vazamentos de fluidos, não possa ocasionar acidentes de trabalho.	X		
12.79	As mangueiras utilizadas nos sistemas pressurizados devem possuir indicação da pressão máxima de trabalho admissível especificada pelo fabricante.	X		
12.80	Os sistemas pressurizados das máquinas devem possuir meios ou dispositivos destinados a garantir que: a) a pressão máxima de trabalho admissível nos circuitos não possa ser excedida; e b) quedas de pressão progressivas ou bruscas e perdas de vácuo não possam gerar perigo.	X		

12.85	Os movimentos perigosos dos transportadores contínuos de materiais devem ser protegidos, especialmente nos pontos de esmagamento, agarramento e aprisionamento formados pelas esteiras, correias, roletes, acoplamentos, freios, roldanas, amostradores, volantes, tambores, engrenagens, cremalheiras, correntes, guias, alinhadores, região do esticamento e contrapeso e outras partes móveis acessíveis durante a operação normal.	X		
12.87	Os transportadores de materiais somente devem ser utilizados para o tipo e capacidade de carga para os quais foram projetados.	X		
12.91	Os transportadores contínuos acessíveis aos trabalhadores devem dispor, ao longo de sua extensão, de dispositivos de parada de emergência, de modo que possam ser acionados em todas as posições de trabalho.	X		
12.116	As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, devem possuir sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores.		X	
12.116.1	A sinalização de segurança compreende a utilização de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros, entre outras formas de comunicação de mesma eficácia.		X	
12.116.2	A sinalização, inclusive cores, das máquinas e equipamentos utilizados nos setores alimentícios, médico e farmacêutico deve respeitar a legislação sanitária vigente, sem prejuízo da segurança e saúde dos trabalhadores ou terceiros.		X	
12.117	A sinalização de segurança deve: a) ficar destacada na máquina ou equipamento; b) ficar em localização claramente visível; e c) ser de fácil compreensão.		X	
12.118	Os símbolos, inscrições e sinais luminosos e sonoros devem seguir os padrões estabelecidos pelas normas técnicas nacionais vigentes e, na falta dessas, pelas normas técnicas internacionais.		X	
12.119	As inscrições das máquinas e equipamentos devem: a) ser escritas na língua portuguesa - Brasil; e b) ser legíveis.		X	
12.119.1	As inscrições devem indicar claramente o risco e a parte da máquina ou equipamento a que se referem e não deve ser utilizada somente a inscrição de "perigo".		X	
12.120	As inscrições e símbolos devem ser utilizados nas máquinas e equipamentos para indicar as suas especificações e limitações técnicas.		X	
12.121	Devem ser adotados, sempre que necessários, sinais ativos de aviso ou de alerta, tais como sinais luminosos e sonoros intermitentes, que indiquem a iminência de um acontecimento perigoso, como a partida ou a velocidade excessiva de uma máquina, de modo que: a) sejam emitidos antes que ocorra o acontecimento perigoso;	X		

	b) não sejam ambíguos; c) sejam claramente compreendidos e distintos de todos os outros sinais utilizados; e d) possam ser inequivocamente reconhecidos pelos trabalhadores.			
12.123.1	As máquinas e equipamentos fabricados antes da vigência desta Norma (24/12/2011) devem possuir em local visível as seguintes informações: a) informação sobre tipo, modelo e capacidade; b) número de série ou identificação		X	
12.125	As máquinas e equipamentos devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização.		X	

Fonte: Próprio Autor

Fazendo uma análise visual mais detalhada na enchedora com a ajuda de profissionais experientes na área e com base no que foi coletado na tabela 1 elaboramos a tabela 2 para analisar os possíveis riscos de acordo com os itens da NR-12 que se encaixam com as características da enchedora através do cruzamento das informações coletadas como: perigo apresentado pelo equipamento, danos causados aos funcionários, a probabilidade da ocorrência desse perigo, a gravidade da exposição a esse risco.

Tabela 2 – Análise de Risco

AGENTE/ PERIGO	DANOS	FONTE GERADORA	AVALIAÇÃO DO RISCO			MEDIDAS ADOTADAS CONFORME A NR-12, NOS ITENS
			PROBA- BILIDADE	GRAVI- DADE	RISCO	
Acidente/ Choques elétricos	Lesões, queimaduras e parada cardiorrespir atória	Possibilidade de contato com fiação exposta	1	3	Baixo	Trocar toda fiação; adequar colocando todas as fiações elétricas protegidas por eletrodutos; ITEM 12.15
Acidente/ Partes moveis da máquina	Cortes/ perfurações/ amputações	Corpo do operador podem ser enrolados em torno do eixo	2	3	Alto	Utilizar proteções fixas ou móveis com dispositivos de segurança; ITEM 12.41/12.42
Físico/ Exposição ao ruído > 85 dB (A) Dose > 1	Perda Auditiva	Máquina em funcionamento	4	2	Alto	Utilizar Protetor auditivo ITEM 12.4 b e c

Acidente/ Transporte de produto	Cortes/ perfurações/ amputações	Esteira em funcionamento	1	2	Baixo	Utilizar carga e proteções adequadas, se necessário ITEM 12.87/12.91
Acidente/ Acesso à bombas de produto	Cortes/ perfurações/ amputações	Bombas em funcionamento	2	3	Alto	Utilizar proteções fixas ou móveis com dispositivos de segurança; ITEM 12.41/12.42
Escala de Gravidade (G):						
Alta (3) espera-se que ocorra;			Alta (3), morte e lesões incapacitantes;			
Média (2) provável que ocorra;			Média (2), doenças ocupacionais e lesões menores;			
Baixa (1) improvável ocorrer.			Baixa (1), danos materiais e prejuízo ao processo.			
Gravidade	A	3	6	9		
	M	2	4	6		
	B	1	2	3		
		B	B	A		
		Probabilidade				

Fonte: Adaptado de MATTOS e MÁSCULO, 2011.

A tabela 2 nos mostra nos pontos identificados como perigosos se esse risco é alto ou baixo, possibilitando assim adotar medidas mais extremas em pontos de alto risco ou medidas mais simples em pontos de baixo risco ou até mesmo ausentando da necessidade de modificações em pontos que a norma prevê utilizando essa análise de risco.

Especificamente sobre as máquinas que são trazidas pelos clientes ou que são adquiridas pela empresa em sua maioria estão sucateadas, como exemplificado na figura 1, pois elas são máquinas que geralmente tem pelo menos 20 anos de uso e muitas vezes com histórico de abandono.

Figura 1 - Parte de uma enchedora quando chega à empresa



Fonte: Próprio Autor

E por isso se faz necessário desmontar totalmente o equipamento, fazer as revisões das peças ou substituí-las e antes de fazer as adequações à norma regulamentadora NR-12 são remontadas conforme a figura 2.

Figura 2 – Parte frontal da enchedora em processo de montagem após revisão



Fonte: Próprio Autor

Ainda analisando a figura 2 podemos perceber que nessa bancada estão as partes móveis da frente da enchedora. Na parte de baixo temos o motor e engrenagens que transmitem o movimento por meio dos eixos para a parte de cima da máquina que também se movimentará. Como na parte de baixo desse equipamento não é necessário acesso a todo o momento, somente em caso de necessidade de manutenção, segundo o item 12.43 deve possuir uma proteção fixa, que no caso terá elementos de fixação, pois seu acesso faz-se necessário apesar da pouca periodicidade.

Já na parte superior o acesso tem mais frequência, pois podem ocorrer alguns erros na linha de produção como emperramento da garrafa, a falta de enchimento, a falta de rosqueamento da tampa ou ainda a regulagem dos elementos em caso de troca de tamanho de garrafa, fazendo-se necessário o acesso algumas vezes ao dia. Então, como mostrado na figura 3, foram instaladas proteções fixas que serviram de base para a fixação de portas de acrílico com sensores de parada para que os funcionários consigam ter o acesso, porém sempre com o equipamento sem movimento.

Figura 3 - Equipamento em processo de adequação



Fonte: Próprio Autor

Na figura 3 também é possível perceber a necessidade de proteções nas bombas localizadas mais à esquerda que, indiretamente, também acabam fazendo parte do equipamento.

Como geralmente as máquinas chegam à empresa em estado bastante ruim em relação à sinalização de segurança, devem ser totalmente refeitas, pois mesmo que já apresente algumas, normalmente encontram-se rasgadas ou apagadas. Podemos dizer o mesmo sobre os

manuals que dificilmente se encontram com o equipamento e, portanto, é necessário seguir as instruções dos itens 12.126, 12.126.1, 12.127, 12.128 e 12.129 para reconstruí-los.

Em relação aos componentes pressurizados não apresentam risco iminente de acidentes e, portanto, não precisam de medidas corretivas. Assim como em relação ao pequeno trecho de esteira acoplado à enchedora, pela análise de riscos podemos também dispensar o item 12.91, pois o item 12.87 que trata da carga adequada está de acordo.

Os itens da NR-12 referentes à instalação da máquina, procedimentos de trabalho e capacitação não foram considerados, já que a empresa onde foi analisado somente realiza a manutenção e adequação das máquinas, não tendo acesso ao local de instalação e nem a procedimentos adotados pela empresa com seus funcionários onde o equipamento irá operar.

CAPÍTULO 5

5.1 CONCLUSÃO

Como o surgimento de novas pequenas empresas cada vez mais se faz necessário criar soluções para que essas empresas possam funcionar de maneira adequada e, principalmente, atendendo às normas de segurança, evitando assim problemas relacionados a riscos com seus funcionários e consequentemente problemas diretamente para a empresa.

Apesar da dificuldade de conseguir chegar nas adequações necessárias do equipamento, pois a literatura só apresenta métodos subjetivos, é importante essas adequações principalmente para a sociedade como um todo, diminuindo o descarte de equipamentos devido seu reaproveitamento e tornando-se uma forma acessível das empresas operarem com equipamentos que passam para um bom estado e em conformidade com a norma regulamentadora N°12/2018 e assim, além de garantir o bom funcionamento, também é possível garantir a segurança na sua operação.

Como sugestão de trabalhos futuros podemos destacar a análise financeira dessa reforma e adequação a NR-12 em comparação com o valor de um equipamento novo, também pode se analisar os impactos ambientais de deixar de descartar esses equipamentos no meio ambiente, assim como analisar os impactos nos funcionários dessas empresas e por fim analisar esse mesmo equipamento nos itens da norma referentes ao local de instalação e capacitação dos operadores.

REFERENCIAS

ABIMAQ – Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos. **Manual de Instruções da Norma Regulamentadora NR12**. 2014. Disponível em:

<http://www.abimaq.org.br/comunicacoes/deci/Manual-de-Instrucoes-da-NR12.pdf>.

Acessado em: 29/06/2019.

ALLEN, R. C. **The British Industrial Revolution in global perspective: How commerce created the Industrial Revolution and modern economic growth**. Working paper Nuffield College. University of Oxford, 2006.

BDI. 2013. **Cloud Computing- Wertschöpfung in der digitalen Transformation**. BDI Leitfaden– Die Industrie auf dem Weg in die Rechnerwolke. Berlin: s.n., 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho**. 2013, 2015. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/>. Acessado em: 17/09/2018

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora NR-12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**. 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Acidentes do Trabalho com Máquinas no Brasil**. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/>. Acessado em: 18/09/2018

CAMISASSA, MARA QUEIROGA. **Segurança e saúde no trabalho: NRs 1 a 36 comentadas e descomplicadas**. São Paulo, Editora Método, 2015.

CELESTINO, S. M. C. **Produção de refrigerantes de frutas**. EMBRAPA Cerrados PLANALTINA-DF, 2010.

DATHEIN, R. **Inovação e Revoluções Industriais: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX**. Publicações DECON Textos Didáticos 02/2003. DECON/UFRGS, Porto Alegre, 2003.

ENCONTRO PARA A QUALIDADE DE LABORATÓRIOS REDE METROLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. 5º, 2005, São Paulo. SILVA, P. P. A. et al. **Avaliação**

Metrológica de Sistemas de Medição de Vazão Instalados em Estabelecimentos Industriais Envasadores de Cerveja. São Paulo, 2005, 4p.

EQUIPE ATLAS. **Manuais de Legislação Atlas – Segurança e Medicina do Trabalho.** São Paulo: 75ª Edição. Ed. Atlas SA, 2015.

ESTEVES, R. **Análise de causas da quebra de garrafas de vidro em linhas de enchimento de cerveja.** Universidade do Minho, Guimarães- Portugal, 2012.

JÚNIOR, O. et al. **O setor de bebidas no Brasil.** Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/>. Acesso em: 17/09/2018

MACHADO, L. **Revoluções industriais: do vapor à internet das coisas.** Disponível em: <http://www.cofecon.gov.br/2016/10/13/revolucoes-industriais-do-vapor-a-internet-das-coisas/>. Acesso em: 17/09/2018

MARSON, M. D. **A evolução da indústria de máquinas e equipamentos no Brasil: Dedini e Romi, entre 1920 e 1960.** Nova econ. vol.24 no.3 Belo Horizonte, 2014.

MATAIX, Claudio. **Turbomáquinas hidráulicas.** Espanha. 2ªEdição. Ed. Icai Madrid, 2009.

MATTOS, Ubirajara A.; MÁSCULO, Francisco S.(orgs). **Higiene e Segurança do Trabalho,** Elsevier-Campus /ABEPRO, Rio de Janeiro: 2011.

MOREIRA, D. A. A. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Cengage, 2009, 624 p.

NETO, Rubens de Andrade; AGUIAR, Lucas Esteves de Sousa. **Os impactos para as empresas sobre as alterações da NR 12 – segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.** Disponível em: <http://www.rubensandrade.adv.br/os-impactos-para-as-empresas-sobre-as-alteracoes-da-nr-12-seguranca-no-trabalho-em-maquinas-e-equipamentos/>. Acesso em: 29/06/2019.

OLIVEIRA, J. C. **Segurança e saúde no trabalho.** São Paulo em Perspectiva, v. 17, p. 2-12, 2003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392003000200002>. Acessado em: 17/09/2018

PASTORE, J. Palestra proferida no Tribunal Superior do Trabalho. 20 out. 2011. Disponível em: https://www.josepastore.com.br/artigos/rt/rt_320.htm. Acessado em: 15/09/2018

PEDROSO, P. **Um brinde à vida- A história das bebidas**. São Paulo: Dórea Books and Art, 2014.

RAHAMAN, M.F., BARI, S., VEALE D. **Flow investigation of the product fill valve of filling machine for packaging liquid products**. Journal of Food Engineering, vol 85, n. 2, Março 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0260877407003901>. Acessado em: 17/09/2018

REDAÇÃO INBEP. **NORMAS REGULAMENTADORAS (NRs) – O que são e como surgiram?** Florianópolis, 2017. Disponível em: <http://blog.inbep.com.br/normas-regulamentadoras-nrs-o-que-e/>. Acessado em: 17/09/2018

SANTOS, E; BRESSAN, K. **Anteprojeto indústria de refrigerantes de sabores exóticos**. 61f. Artigo científico apresentado na Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC- SC, 2011.

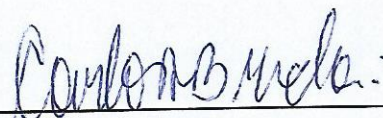
SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

THOMAS, J.R.; NELSON, J.K. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 3ª ed., Porto Alegre, Artmed Editora, 2002.

VILELA, R.A.G. **Acidentes do trabalho com máquinas – identificação de riscos e prevenção**. São Paulo, Editora Kingraf, 2000

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Eu, Carlos Alberto Breda professor do Centro Universitário Assis Gurgacz e orientador do acadêmico Christian José de Jesus no Trabalho de Conclusão de Curso, declaro que as correções solicitadas pela banca foram efetuadas corretamente.



Assinatura do Professor

Cascavel, 2 de Julho de 2019.