



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS DE PALMAS.
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

BARBARA DA SILVA VIEIRA

**ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS NA PRODUÇÃO
CERVEJEIRA: ESTUDO DE CASO DE UMA
MICROCERVEJARIA**

Palmas/TO

2021

BARBARA DA SILVA VIEIRA

**ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS NA PRODUÇÃO
CERVEJEIRA: ESTUDO DE CASO DE UMA
MICROCERVEJARIA**

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas, Curso de Engenharia Ambiental para obtenção do título de Engenheira Ambiental, sob orientação do Prof. Dr. Thiago Costa Gonçalves Portelinha.

Palmas/TO
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- D229a Da Silva Vieira, Barbara.
Análise de riscos ambientais na produção cervejeira: estudo de caso de uma microcervejaria. / Barbara Da Silva Vieira. – Palmas, TO, 2022.
64 f.
- Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Engenharia Ambiental, 2022.
Orientador: Thiago Costa Gonçalves Portelinha
Coorientadora : Paula Benevides de Moraes
1. Análise de riscos ambientais. 2. Mapa de Risco. 3. Acidentes em cervejarias. 4. Palmas-TO. I. Título

CDD 628

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

BARBARA DA SILVA VIEIRA

**ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS NA PRODUÇÃO
CERVEJEIRA: ESTUDO DE CASO DE UMA
MICROCERVEJARIA**

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas, Curso de Engenharia Ambiental para obtenção do título de engenheiro ambiental e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 05 / 08 / 2021

Banca Examinadora

Prof. Dr. Thiago Costa Gonçalves Portelinha, UFT

Prof. Dr. Paula Benevides de Moraes, UFT

Prof. Esp. Antônio Carlos da Silva Júnior, UFT

Palmas, 2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe que nunca me deixou desistir dos meus sonhos, mesmo quando passava por momentos de desespero, a Deus por ter me colocado em caminhos que eu nunca imaginaria percorrer, ao meu orientador Prof^o Dr Thiago Portelinha por ter me orientado com empatia e dedicação e a banca avaliadora.

Agradeço também aos amigos que fiz durante o curso, em especial ao Alecsander, Laura Paz, Amanda e José Pedro que sempre me incentivaram a sonhar alto.

RESUMO

A cerveja é considerada a bebida mais antiga consumida pelo homem com estudos indicando que sua produção se iniciou por volta de 8000 a.C. Com o surgimento das fábricas, as normas de funcionamento das cervejarias e os cuidados com a etapa da produção até a chegada ao cliente foram implementadas. O aumento crescente do mercado demandou a regularização dessa atividade, objetivando-se evitar riscos relacionados à produção e ao ambiente de trabalho. O presente estudo avaliou os riscos ambientais existentes em uma microcervejaria por meio do método de Análise Preliminar de Perigo e criação do Mapa de Riscos, a fim de se identificar e propor medidas mitigadoras e preventivas para a redução de riscos. A metodologia consistiu em visita ao empreendimento na presença do responsável e aplicação do questionário à cerca dos riscos existentes do local. Conforme avaliação, notou-se que o empreendimento oferece alguns riscos aos funcionários, principalmente pelo não uso de alguns equipamentos de proteção individual e equipamentos de uso coletivo que auxiliam o manuseio das máquinas existentes no local. Foi possível, através das ferramentas de identificação de riscos, pontuar os perigos existentes em cada sessão, os quais evidenciam a importância da vistoria e análise em empreendimentos que ofereçam riscos tanto ao cliente quanto ao trabalhador. Por fim, foram apresentadas medidas preventivas e mitigadoras para que se reduza as chances de ocorrência de acidentes durante o trabalho.

Palavras chaves: Identificação de Riscos, Microcervejaria, Riscos Ambientais, Palmas – To.

ABSTRACT

Beer is considered the oldest drink consumed by man with studies indicating that its production began around 8000 BC. With the emergence of factories, the operating rules of breweries and care with the production stage until reaching the customer were implemented. The growing market growth demanded the regularization of this activity, aiming to avoid risks related to production and the work environment. This study evaluated the environmental risks existing in a microbrewery through the Preliminary Hazard Analysis method and creation of the Risk Map, in order to identify and propose mitigating and preventive measures to reduce risks. The methodology consisted of a visit to the enterprise in the presence of the person in charge and application of the questionnaire about the existing risks of the place, in which to obtain spreadsheets and maps through the data collected. According to the evaluation, it was noted that the project offers some risks to employees, mainly due to the non-use of some protective equipment individual and collective use equipment that help the handling of existing machines on site. It was possible, through the risk identification tools, to point out the dangers existing in each session through the results obtained, which show the importance of having inspection and analysis in projects that offer risks to both the client and the worker. Finally, preventive and mitigating measures were presented in order to reduce the chances of accidents at work.

Keywords: Environmental Risks, Microbrewery, Risk Identification, Palmas-To.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Vendas de cerveja no Brasil.....	16
Figura 2- Penetração do consumo de cerveja dentro de casa.....	16
Figura 3- Número de registro de estabelecimento por ano.....	17
Figura 4- Fluxograma de processos.....	18
Figura 5 -Câmara fria	26
Figura 6- <u>P</u> anelas de cozimento.....	27
Figura 7- Barris de armazenamento e filtro.....	28
Figura 8- Barril de Inox de 2000 litros.....	28
Figura 9- Barris de Inox, sendo 3 de 1000 litros e 2 de 500 litros.....	28
Figura 10- Tanque de resfriamento.....	29
Figura 11- Estoque do malte.....	30
Figura 12- Vestiário.....	<u>30</u>
Figura 13- Depósito de Materiais de Limpeza.....	31
Figura 14 - Riscos encontrados no subsistema ‘‘Fábrica’’	32
Figura 15 - Riscos encontrados no subsistema ‘‘Estoque’’	33
Figura 16 – Riscos encontrados no subsistema ‘‘Vestiário e DML’’	33
Figura 17- Mapa de Riscos da Microcervejaria.....	41
Quadro 5: Análise preliminar de Perigo ds Fábrica.....	34
Quadro 6: Análise Preliminar de Perigo do Estoque.....	35
Quadro 7: Análise Preliminar de Perigo do setor de Vestiário e DML.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Análise Preliminar de Perigo
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
DML	Depósito de Materiais de Limpeza
NR	Norma Regulamentadora
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	13
2.	OBJETIVOS.....	14
2.1.	Objetivo geral.....	14
2.2.	Objetivo específico.....	14
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
3.1.	Produção cervejeira no Brasil.....	15
3.2.	Cenário no Tocantins.....	18
3.3.	Acidentes no mercado cervejeiro.....	18
3.4.	Aspectos legais.....	19
3.5.	Legislação de Segurança do trabalho.....	20
4.	METODOLOGIA.....	23
4.1.	Mapa de riscos.....	24
4.2.	Análise preliminar de perigo.....	24
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
5.1.	Caracterização do processo produtivo.....	25
5.1.1.	Fábrica.....	26
5.1.1.1.	Câmara fria.....	25
5.1.1.2.	Panelas de cozimento.....	27
5.1.1.3.	Barris de armazenamento e filtro.....	27
5.1.1.4.	Barris de maturação.....	28
5.1.1.5.	Tanques de resfriamento.....	29
5.1.2.	Estoque.....	30
5.1.3.	Vestiário e Depósito de Materiais de Limpeza (DML).....	30
5.1.3.1.	Depósito de Materiais de Limpeza.....	30
5.1.3.2.	DML.....	31
5.2.	Identificação dos riscos.....	32
5.2.1.	Fábrica.....	32
5.2.2.	Estoque.....	37
5.2.3.	Vestiário e DML.....	41
5.3.	Mapa de riscos do empreendimento.....	43
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

APÊNDICE.....	53
ANEXOS.....	62

1. INTRODUÇÃO

A cerveja é a quinta bebida mais consumida no mundo com uma média de consumo de 9,6 litros por pessoa pela população acima de 15 anos (CISA, 2018). Para a sua comercialização, o fabricante deve estar regularmente cadastrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, que é responsável pelas diretrizes de padronização, classificação, registro, inspeção, produção e a fiscalização de bebidas. Em 2020, o Brasil chegou a 1.383 cervejarias registradas, distribuídas por todas unidades da federação, um crescimento de 14,4% em relação a 2019 (MAPA, 2020). O Decreto nº 6.871 de 2009 estabelece as normas relacionadas à instalação do empreendimento, como o controle, atividades de inspeção e fiscalização, documentos, proibições e infrações, responsabilidades, entre outros, aliado a Instrução Normativa nº 5, de 31 de março de 2000 que impõe as exigências higiênico-sanitárias das matérias primas, condições e requisitos para a industrialização da cerveja a fim de se evitar todo tipo de risco pertinente a atividade.

Segundo Corte (2016), o risco pode ser definido como a probabilidade de ocorrência de uma atividade, sendo ele esperado ou não, portanto, entende-se como uma possibilidade de fracasso ou sucesso, sendo a incerteza quanto a volatilidade dos resultados inesperados. A maioria dos estudos de risco utilizam o conceito de percepção de risco proposto por Sitkin e Weingart (1995), no qual trata do nível do risco a uma determinada situação associado à sua incerteza e ao controle que os indivíduos têm sobre os possíveis resultados. Os principais riscos relacionados às cervejarias se dão na maioria das vezes no próprio local de fabricação do produto, como explosões de caldeira. Segundo Altafini (2002), as caldeiras, grandes equipamentos que geram vapor, representam um grande investimento e, portanto, gasto de capital pela a empresa, o qual oferece riscos quanto ao manuseio seguro do equipamento.

Em 2020 ocorreu um caso de contaminação de cerveja em Belo Horizonte – MG, investigado pelo MAPA (2020), o qual constatou a presença de etileno e dietilenoglicol na bebida, esta substância é conhecida por ser utilizada para o resfriamento da cerveja nos torneis. É importante destacar que essa substância não entra em contato direto com a bebida, a não ser que se rompa a camada que separa a substância da cerveja, ou haja algum tipo de negligência e/ou sabotagem. Ainda sobre esse caso, o MAPA constatou que as evidências apontaram que a contaminação ocorreu nas dependências da empresa, o que ocasionou em ao menos 10 óbitos.

Além de ser obrigatória a identificação dos riscos existentes no ambiente de trabalho, é importante projetá-los graficamente, de forma que fique visível aos trabalhadores e visitantes do setor. Essa obrigação está atribuída aos membros da Comissão Interna de Prevenções de Acidentes (CIPA) de cada empresa (Ministério do trabalho e emprego, 2014).

Um dos métodos utilizados para analisar os riscos, é a Análise Preliminar de Perigos (APP), também conhecida como Análise Preliminar de Riscos (APR), sendo útil quando se quer analisar os riscos que um empreendimento pode causar em função de suas atividades, bem como os perigos relacionados ao manuseio de máquinas e substâncias perigosas (AGUIAR, 2015). Segundo De Cicco e Fantazzini (2003), a APP ou APR surgiu na área militar, onde a análise foi requerida como uma revisão a ser feita nos novos sistemas de mísseis projetados para uso de combustível líquido, a escolha da ferramenta se dá por ser um método indutivo de fácil implementação, cujo objetivo é identificar os perigos relacionados a alguma atividade.

A técnica é baseada na norma militar STD 882 do Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América (ESTADOS UNIDOS, 2000), devido à necessidade na definição de padrões de segurança para o transporte, armazenamento e manuseio de mísseis militares, que pela natureza das operações, apresentava alto grau de periculosidade e de custos (CHAVES, 2016). Segundo Camacho (2004), a ferramenta que auxilia e permite quantificar a magnitude dos riscos existentes em determinada ocupação, sendo bastante utilizada nas grandes e pequenas indústrias, não poderia ser diferente.

De acordo com Souza (1995), a técnica geralmente é a primeira a ser aplicada durante a análise de riscos de projetos em fase de concepção, principalmente nos projetos de inovação tecnológica, por não possuírem informações sobre os seus riscos. Dentre as diversas ferramentas capazes de identificar os riscos existentes em um empreendimento, a APP se destaca por consistir em um estudo antecipado e detalhado de todas as fases do trabalho a fim de detectar os possíveis problemas que poderão acontecer durante a execução.

Portanto, o presente estudo analisou os riscos ambientais e à saúde em uma microcervejaria de Palmas-TO, visto que a produção artesanal de cerveja deve ser realizada com base em parâmetros de higiene e controle de qualidade por se tratar de um meio de fermentação e uso de leveduras. Com isso, será possível identificar os riscos e propor medidas de reparação e adequação quanto às falhas identificadas.

2. OBJETIVOS

2.1.Objetivo Geral

Identificar e analisar os riscos do processo de produção de cerveja artesanal de uma microcervejaria da cidade de Palmas -TO, e sugerir métodos que possam reduzir os riscos oferecidos ao meio ambiente e à saúde humana.

2.2.Objetivos Específicos

- Identificar os riscos ambientais e à saúde, presentes na operação do empreendimento;
- Aplicar a ferramenta APP para análise de perigos da microcervejaria;
- Propor soluções apropriadas ao processo visando à redução de risco.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

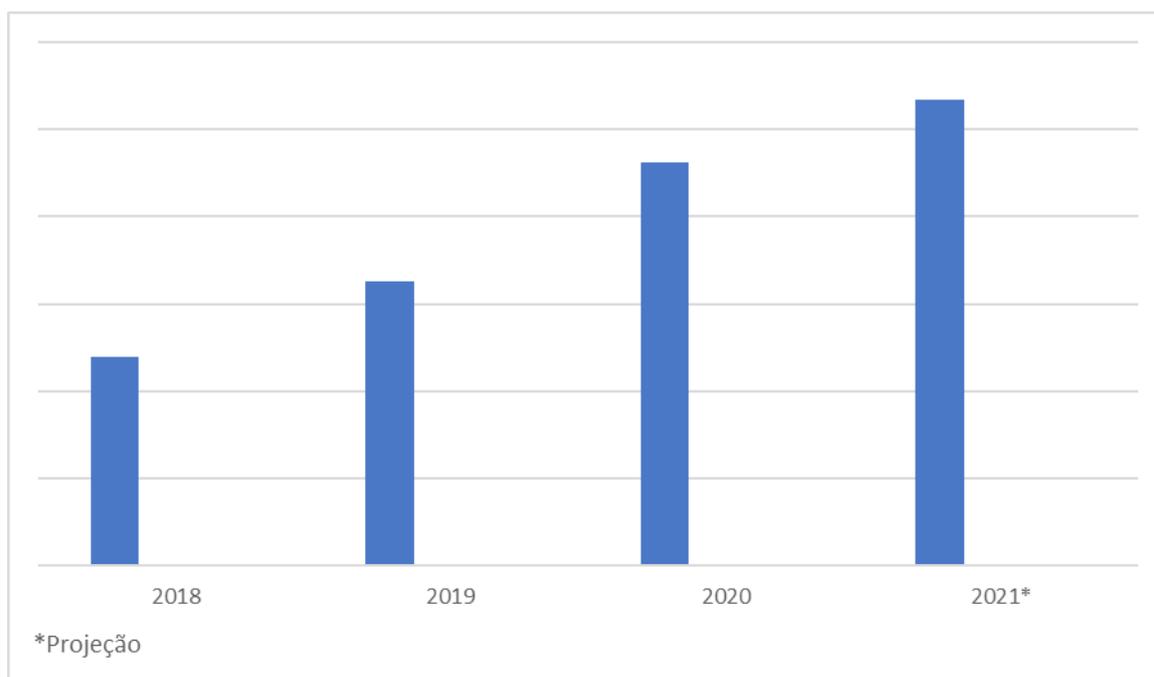
O mercado cervejeiro está crescendo no Brasil nas últimas décadas de forma significativa, a procura pelo novo e pelo artesanal está conquistando cada vez mais o paladar dos consumidores (Martins, 2018). Segundo Carvalho (2015) as primeiras fábricas de cerveja instaladas no País eram chamadas de Cerveja Barbante, esse nome se dava para todas as cervejas criadas nesse período, isso porque sua fabricação tinha princípios rudimentares tão altos que mesmo após a fermentação e engarrafamento elas produziam uma enorme quantidade de gás carbônico, criando assim uma enorme pressão. Assim, era colocada uma rolha amarrada a um barbante para que a impedisse de saltar da garrafa quando aberta.

Segundo o Sebrae e Abracerva (2020), o consumo de cerveja é liderado pelo público masculino com alto grau de escolaridade e alta concentração de consumo na região Sul e Sudeste. Rosalin e Gallo (2017) atribuem esse alto consumo devido a ascensão das microcervejarias, no qual implica em muitos fatores como, por exemplo, a reivindicação do verdadeiro sabor da cerveja pelos consumidores, sabor este que pode ter se perdido com os produtos standardizados em função das vendas em grande escala, como é o caso das grandes marcas que são donas da maioria dos rótulos brasileiros. Assim, por se tratar de uma atividade que utiliza grandes maquinários e instalações peculiares pode ser de grande risco a integridade física dos trabalhadores durante o funcionamento do local, assim como o consumidor final.

3.1. Produção cervejeira no Brasil

O Brasil é o terceiro maior produtor de cerveja do mundo, ficando atrás dos Estados Unidos e China (MAPA, 2017), sendo que as 3 maiores cervejarias do país estão concentradas na região Sul e Sudeste. Conforme CERVBRASIL (2014), o país possui um baixo consumo per capita quando comparado com os demais países. Para se ter uma ideia, o mercado cervejeiro hoje corresponde à 1,6% do PIB do Brasil, sendo que 117 mil hectares são utilizados para a plantação de cereais, utilizados na produção (CervBrasil, 2016). Segundo a Euromonitor, o país teve um crescimento de 5,3 % em 2020, vindo de um avanço de 3,5% em 2019 atingindo a maior marca de vendas desde 2014 com um consumo de 14 bilhões de litros no ano, a Figura 1 mostra o aumento das vendas de cerveja no país nos últimos.

Figura 1 - Vendas de cerveja no Brasil.



Fonte: Adaptado de Economia, G1.

Com o aumento do consumo de cerveja foi possível notar a inserção da bebida dentro das casas, como mostra a Figura 2, que registrou um marco histórico segundo Kantar (2020).

Figura 2 – Penetração do consumo de cerveja do Brasil dentro de casa.



Fonte: Adaptado de Economia, G1.

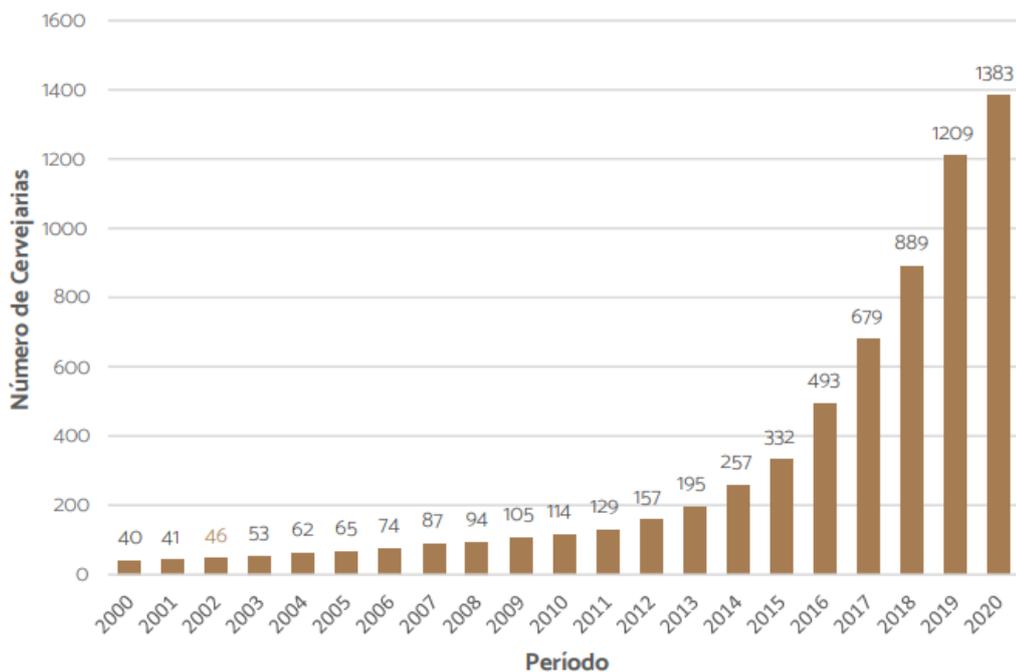
Segundo AGORAMT (2021), o alto consumo de cerveja em casa se dá pela busca de algum prazer pessoal. Um dos fatores da alta crescente pode se dar, também, pelas atuais condições do país

devido a pandemia causada pela Covid-19, o qual pode ter auxiliado esse consumo em casa devido as medidas de isolamento.

Em relação ao comércio exterior da cadeia produtiva, devido às condições climáticas, o Brasil não possui as melhores condições para produção de malte (Júnior, 2017). O autor ainda ressalta que de 2004 a 2013, as importações líquidas de malte cresceram a uma taxa de 24% a.a., totalizando no acumulado do período um déficit de aproximadamente US\$ 2 bilhões.

Segundo Delcor (2019), os dados divulgados pelo Jornal Estado de Minas (2019) acerca da produção, no último ano o setor cresceu 23%, batendo a marca de 170 mil rótulos e 840 microcervejarias nacionais, que movimentam mais de R\$ 130 bilhões. Até junho de 2019 já foram mais de mil registros no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. O mercado cervejeiro artesanal cresceu 91% entre 2015 e 2017, tendo o surgimento de 186 novas marcas apenas nesse último ano (MAPA, 2019). No último ano segundo o Anuário da Cerveja, 2020, houve um crescimento significativo de registros de microcervejarias no MAPA, como mostra a Figura 4:

Figura 3 - Número de estabelecimentos produtores de cervejas registrados por ano.



Fonte: Mapa (2017).

O Anuário da Cerveja (2020), apresenta que foram registradas, em 2020, 204 novas cervejarias e outras 30 cancelaram seus registros o que representa um aumento de 174 cervejarias e 14,4% em relação ao ano anterior, além de ser o primeiro ano que todas as Unidades da Federação - UF possuem uma cervejaria, com a abertura da primeira cervejaria do Acre.

3.2. Cenário no Tocantins

No Tocantins, a primeira grande indústria de cerveja foi instalada no ano de 2018, presente nas principais cidades (Palmas, Colina, Guaraí, Pedro Afonso, Gurupi, Araguaína, Porto Nacional e Miranorte), a qual aumentou sua produção em 30% no ano de 2019 para atender também os estados do Pará, Maranhão e Goiás (Barros, 2019). Ainda não há um forte cenário cervejeiro no estado do Tocantins, possivelmente pelo fato do Estado ser o mais novo do país, ainda em constante crescimento. Atualmente, existem de 3 microcervejarias em Palmas, sendo cada vez mais reconhecidas pelos tocantinenses. Essa atividade vem sendo realizada de forma “cigana”, termo utilizado para descrever a produção artesanal em casa ou por organizações que se reúnem mensalmente para fazer alguma produção específica, a fim de se aumentar o consumo e a popularização da cerveja artesanal.

3.3. Acidentes no mercado cervejeiro

Em janeiro de 2016 na cidade de Jacareí – São Paulo (APAEST, 2021), ocorreu a explosão de uma caldeira de uma microcervejaria da cidade a qual funcionava por água e vapor, que deixou 4 vítimas fatais. Segundo o estudo da comissão de avaliação do caso, a caldeira explodiu por alguma falha de manuseio, onde levantou-se 3 hipóteses: que o nível da água que alimenta a caldeira estar abaixo do permitido; que a válvula de manutenção de entrada de água estivesse fechada; e que a válvula que estanca a saída de vapor da caldeira estivesse fechada por causa da manutenção e a pressão interna na caldeira resultou na explosão.

Outro caso mais recente, em 2019, que teve destaque no cenário nacional foi a contaminação de consumidores causada por uma cervejaria da cidade de Belo Horizonte, que levou à intoxicação de 21 pessoas e 10 óbitos (G1, 2020). Foi comprovado pela Polícia Civil de Minas Gerais e pelo Laboratório Federal de Defesa Agropecuária, do Ministério da Agricultura a presença de substâncias químicas (monoetilenoglicol e dietilenoglicol) que podem causar a “síndrome nefroneural”, que acarreta em insuficiência renal e problemas neurológicos (AGÊNCIA BRASIL, 2020).

3.4 Aspectos Legais

Para que se possa produzir e comercializar a cerveja, é necessário que as instalações estejam de acordo com a Instrução Normativa nº 5/2000 do Ministério do Abastecimento, Pecuária e Agricultura, que dita uma série de especificações desde o manuseio, boas práticas, armazenamento, instalações, quanto condições higiênico-sanitárias básicas. A Cartilha de Cervejarias Digitais, disponibilizado pelo Sebrae, saliente alguns possíveis pontos:

Todos os equipamentos e utensílios das áreas de manipulação da cerveja, que possam entrar em contato com ela, devem ser constituídos de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores nem sabores, e sejam impermeabilizados, bem como resistentes à corrosão e a repetidas operações de limpeza e desinfecção (SEBRAE, 2017, p35).

Segundo a Escola Superior de Cerveja e Malte (2021), um outro ponto muito discutido entre os cervejeiros, e que pode levantar alguma dúvida, é sobre a água a ser utilizada na produção. Não existe um tratamento específico definido em norma para a água em cervejarias, entretanto, exige-se que a água utilizada na produção de cerveja atenda aos parâmetros gerais de potabilidade definidos pela Portaria nº2914/2011 do Ministério da Saúde e pela portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 que trata no Art. 12 nos Incisos IV e V sobre a responsabilidade:

Compete às Secretarias de Saúde dos Estados e do Distrito Federal: executar as ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano de forma complementar à atuação dos Municípios, em especial a realização de inspeção sanitária em formas de abastecimento de água para consumo humano das responsabilidades: “e executar as ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano de forma complementar à atuação dos Municípios, em especial a realização de inspeção sanitária em formas de abastecimento de água para consumo humano (MINISTÉRIO DA SAÚDE/GABINETE DO MINISTRO, 2021, p.5)”.

3.5 Legislações de segurança do trabalho

Conforme o Ministério da Economia (2020), as Normas Regulamentadoras (NRs) dada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, são responsáveis por ditar as obrigações que devem ser cumpridas pelos empregadores e trabalhadores, visando a redução de acidentes no ambiente de trabalho. No âmbito do mercado cervejeiro as NRs nº 01, 05, 06, 09, 11, 12, 13, 15, 17, 24 e 26 tratam das obrigações do empregador e empregado sobre o uso de EPI e manuseio de máquinas. Utiliza-se, também, do Decreto-Lei nº 5.452/43 que dispõe sobre as condições trabalhistas e da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) que trata das normas relacionadas às edificações e requisitos técnicos quanto ao trabalho exercido, bem como da exigência da criação do Mapa de Riscos em empresas que sejam potencialmente perigosas (SEGPLAN, 2015).

A NR nº01 refere-se às disposições gerais, no qual determina-se a obrigatoriedade da empresa, seja ela pública ou privada bem como pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, e órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário a cumprirem as exigências de segurança no trabalho, na classificação, controle, redução e propor medidas de prevenção.

Se tratando da prevenção, a NR nº05 dita sobre uma comissão que deve ser formada em toda empresa pública ou privada com a presença de membros empregadores e empregados a fim de que se faça a prevenção de acidentes no ambiente de trabalho, visando a preservação da vida durante o exercício do trabalho, realizando a confecção do Mapa de Riscos, ferramenta que trata na alínea “a”,

do item 5.16 da NR nº05: “identificar os riscos do processo de trabalho, e elaborar o MAPA DE RISCOS, com a participação do maior número de servidores, com assessoria do SESMT, onde houver”.

A ação da norma visa a conscientização dos riscos existentes no local de trabalho (MINISTÉRIO DO TRABALHO (2019) e de ações que devem ser realizadas pelos membros como trata o ponto 5.16 da NR nº 05 itens ‘a’ e ‘b’:

- a. identificar os riscos do processo de trabalho, e elaborar o mapa de riscos, com a participação do maior número de trabalhadores, com assessoria do SESMT, onde houver;
- b. elaborar plano de trabalho que possibilite a ação preventiva na solução de problemas de segurança e saúde no trabalho;

Aliada a NR nº 05, a NR nº 06 trata também da obrigatoriedade do empregador, neste caso em fornecer equipamentos de proteção individual – EPI, de forma gratuita a fim de resguardar a saúde, a segurança e a integridade física dos trabalhadores durante a jornada de trabalho nas seguintes circunstâncias:

- a. sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho;
- b. enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; e,
- c. para atender a situações de emergência; (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2020 p. 1-2).

A NR nº 09 trata da responsabilidade do empregador em desenvolver o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, a fim de se propor medidas para garantir a integridade física do trabalhador e do meio ambiente, como trata o item 9.1.1 p. 3, 2020: “ [...] através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente o controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais”.

Vale ressaltar o item 6.2 na NR nº 09 de 2020, que diz respeito a venda dos equipamentos de proteção individual seja ele nacional ou importado: “só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação – CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego” de forma a assegurar que os equipamentos oferecidos estejam de acordo com as normas. Temos também a Nr 11 que trata sobre o armazenamento correto em estoques.

As normais NR nº 11, 12 e nº13 trata sobre as atividades que são exercidas pelos trabalhadores, a Nr 11 que trata sobre o armazenamento correto em estoques e as normas 12 e 13 tratam do trabalho exercido no momento da produção da cerveja, como o manuseio de máquinas e equipamentos no qual a NR nº 12 pontua:

“[...] definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho acidentes

nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título” (p.2, 2020).

A NR nº 13 é de grande importância quando se pensa em cervejarias em geral, por se tratar de um processo de fermentação e cozimento, é necessário que se haja mais de uma caldeira, tanques e outros equipamentos os quais oferecem riscos aos trabalhadores se forem mal manuseados ou se não estiverem em perfeitas condições como trata o item 13.2.2 p.3, de 2020 acerca dos equipamentos: “devem ser inspecionados sob a responsabilidade técnica de PH, considerando recomendações do fabricante, códigos e normas nacionais ou internacionais a eles relacionados, bem como submetidos a manutenção [...]”.

A Nr 15 trata de Atividades e Operações Insalubres no ambiente de trabalho, e também dos limites de tolerância em que o trabalhador pode ficar exposto. Os anexos da NR-15 tratam da exposição dos trabalhadores a ruído, calor ambiente, radiações ionizantes entre outros.

Relacionado ao esforço físico, como risco ergonômico, temos a Nr 17 que trata sobre o transporte manual de cargas pesadas, sejam aquelas que não são consideradas leves. A Norma trata sobre o treinamento específico e sobre os limites do esforço físico realizado pelo trabalhador.

Se tratando das condições mínimas de higiene. que o empreendimento deve oferecer ao trabalhador, a NR nº 24 fala da obrigatoriedade de se ter e preservar um ambiente limpo e organizado, desde as recomendações para os setores como vestiário, chuveiro, banheiro, bem como o cuidado com o ambiente de forma a mantê-lo limpo e arejado para evitar o surgimento de parasitas e roedores.

Ainda temos a Nr 26 sobre a Sinalização de Segurança no trabalho, onde diz respeito a rotulagem exigida para classificar os produtos químicos perigosos utilizados no ambiente de trabalho, a norma ainda trata sobre a obrigatoriedade do empregador de fornecer treinamento para os funcionários saberem lidar com os produtos em situações de emergência.

Ambas NRs tratam das recomendações exigidas para o pleno funcionamento de uma cervejaria de forma a assegurar a integridade física do empregador por meio de medidas a serem adotadas desde a etapa de implantação do empreendimento até sua fase de funcionamento.

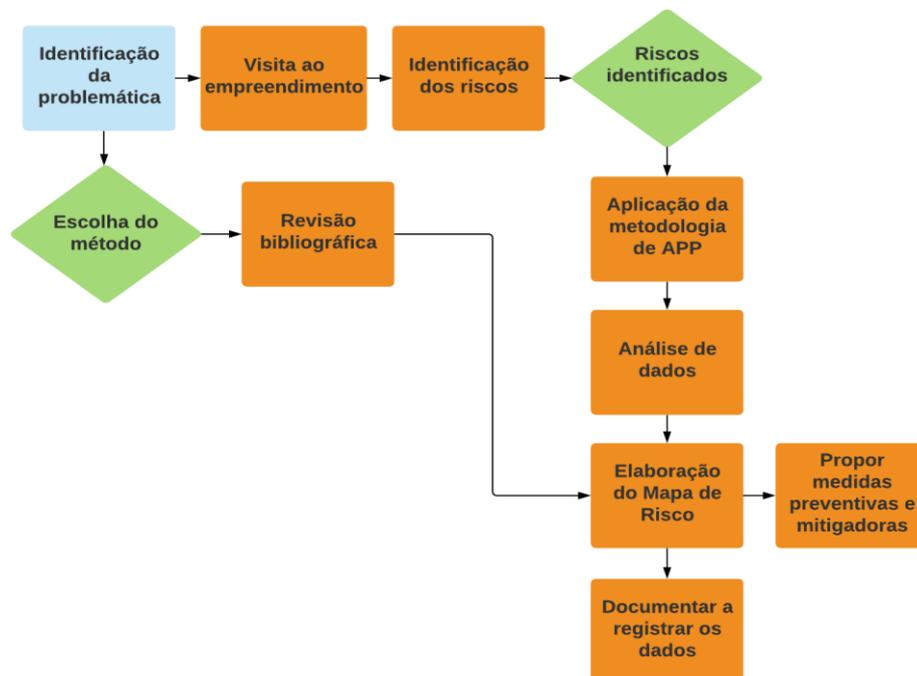
4. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em uma microcervejaria localizada em Palmas – TO, entre os meses de março a julho de 2021. Foi utilizada a metodologia de Análise Preliminar de Perigos - APP (SILVEIRA DE BARROS, 2011), no local por meio de visitas *in loco* ao empreendimento.

Primeiramente, houve o contato com os proprietários do local a fim de se obter a permissão para o estudo onde foi possível conhecer as dependências do local na presença de 1 (um) funcionário, inicialmente o estudo seria realizado na presença de mais 2 (dois) funcionários, porém devido a pandemia do COVID-19, os mesmos foram dispensados.

A partir da visita realizada foi possível desenhar um esboço da planta baixa da microcervejaria a fim de se elaborar, posteriormente, o mapa de risco. Após a visita, entregou-se ao funcionário o questionário de perguntas relacionadas a identificação dos riscos na microcervejaria, para que após a coleta de dados seja possível elaborar as planilhas de APP, a Figura 4 mostra o fluxograma de processos utilizado para o desenvolvimento desse estudo.

Figura 4 - Fluxograma dos processos utilizados ao longo deste estudo.



Fonte: O Autor, 2021.

O questionário foi adaptado para o setor cervejeiro com base em pesquisas prévias consultadas em bibliografias e aplicado apenas nos funcionários que trabalham diretamente na produção da cerveja. Cada funcionário recebeu uma cópia do questionário. O mesmo possui 51 perguntas relacionadas tanto ao local de trabalho, quanto à questões de higiene e saúde (Apêndice 1). O questionário foi preparado com a intenção de obter informações que representem as chances da ocorrência de riscos em cada setor (Anexo 2), conforme a sua classe para avaliação qualitativa da frequência de ocorrência e da severidade dos perigos identificados (Anexo 3). Feito isso, será elaborado a Matriz de Severidade como mostra o Anexo 4, no qual relaciona as variáveis de frequência e severidade.

Após a coleta dos dados e elaboração da Matriz de Severidade, foi elaborado o Mapa de Riscos. Assim, o propósito do questionário é permitir que o próprio funcionário indique as falhas de segurança na execução do trabalho, pontuando como essas questões interferem na saúde e no trabalho. Dessa forma, será possível identificar e sinalizar os pontos que oferecem riscos.

4.1. Mapa de Riscos

Como tratado acima, o Mapa de Riscos é uma representação gráfica, planta baixa, que tem como objetivo apresentar o layout do ambiente de forma que seja possível identificar os possíveis locais e ou atividades que oferecem risco à saúde, bem como promover a troca de informação e o incentivo de todos nas medidas de prevenção (SEGPLAN, s.d).

Para realizar as etapas de elaboração, foi seguido as recomendações do Manual de Mapa de Riscos proposto pelo setor de Gerência de Saúde e Prevenção da Superintendência Central de Recursos Humanos do Estado de Goiás (2015), o qual pontua como pontos fortes para se realizar o mapa de riscos:

- a. conhecer o processo de trabalho no local analisado: - os servidores: número, sexo, idade, treinamentos profissionais e de segurança e saúde, jornada de trabalho; - os instrumentos e materiais de trabalho; - as atividades exercidas; - o ambiente.
- b. identificar os riscos existentes no local analisado;
- c. identificar as medidas preventivas existentes e sua eficácia: - medidas de proteção coletiva; - medidas de organização do trabalho; - medidas de proteção individual; - medidas de higiene e conforto: banheiro, lavatórios, vestiários, armários, bebedouro, refeitório, área de lazer, etc.
- d. identificar os indicadores de saúde: - queixas mais frequentes e comuns entre os servidores expostos aos mesmos riscos; - acidentes de trabalho ocorridos; - doenças profissionais diagnosticadas; - causas mais frequentes de ausência ao trabalho.
- e. Conhecer os levantamentos ambientais já realizados no local;
- f. Elaborar o Mapa de Riscos, sobre o layout do órgão, indicando através de círculos: - o grupo a que pertence o risco, de acordo com a cor padronizada; - o número de trabalhadores expostos ao risco; - a especificação do agente (por exemplo: químico – sílica, hexano, ácido clorídrico; ou ergonômico – repetitividade, ritmo excessivo); - a intensidade do risco, de acordo com a percepção dos trabalhadores, que deve ser representada por tamanhos proporcionalmente diferentes dos círculos.

Após analisados esses pontos, deve-se categorizar os tipos de riscos existentes no local (Físicos, Químicos, Biológicos, Ergonômicos e de Acidentes), assim como o grau e intensidade do

risco (pequeno, médio e grande), com o intuito de verificar as medidas preventivas e mitigadores para cada tipo de risco com base no Manual de Elaboração de Mapa de Riscos (2015).

4.2. Análise Preliminar de Perigo

A Análise Preliminar de Perigo – APP está baseada na construção de uma planilha, onde são identificados possíveis eventos perigosos, cujas causas tenham origem nas instalações analisadas desde falhas intrínsecas de componentes ou sistemas, como eventuais erros operacionais (Almeida et al., 2008; Barros, 2013). Após feita a detecção dos perigos é necessário que: “sejam sugeridas medidas preventivas e/ou mitigadoras dos riscos a fim de eliminar as causas ou reduzir as consequências dos cenários de acidente identificados” (SILVEIRA BARROS, 2011).

Os riscos são classificados de acordo com a probabilidade e do seu grau de severidade, sendo os cenários classificados em categorias de frequência, para que tenhamos um indicativo qualitativo. Por último, faz-se a matriz de classificação dos riscos, cruzando informações quanto a frequência e severidade dos possíveis acidentes identificados (SILVEIRA DE BARROS, 2011).

Para a elaboração das planilhas de APP, foi necessário separá-las por seção. Como a microcervejaria está alocada em um galpão, as seções são separadas por distância ou por divisores de plástico. Assim, adotou-se três seções de estudo, sendo: estoque, fábrica, vestiário, DML e subseções.

Após preenchimento do questionário, elaboração do esboço do local e registro fotográfico das seções estudadas, analisou-se os dados coletados para a elaboração da planilha de APP e de medidas mitigadoras e preventivas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A microcervejaria contava, inicialmente, com três funcionários responsáveis pela produção da cerveja e manutenção do local; porém, dois foram afastados. Assim, a visita foi realizada com a presença do funcionário que ainda estava empregado. O mesmo apresentou o local e recebeu um questionário acerca dos riscos oferecidos no local. Realizou-se, também, a elaboração de um esboço (*layout*) das dependências do local para posterior criação do Mapa de Riscos, com a representação gráfica do local e dos riscos existentes em cada seção.

Para Bratti (2018), uma boa gestão é fundamental para assegurar a saúde não só dos funcionários, mas também dos proprietários e de todo o setor fabril, sendo imprescindível não só a visualização das normas, mas também as mesmas devem ser implementadas no ambiente de trabalho a fim de que se reconheça os riscos e seja possível administrá-los. Notou-se, durante a visita, que o empreendimento não contava com algumas especificações que tratam as Normas Regulamentadoras, e serão discutidas na sequência.

5.1. Caracterização do processo produtivo

5.1.1. Fábrica

5.1.1.1. Câmara fria

A câmara fria utilizada é o baú de um caminhão de carregamento de congelados, o qual foi adquirido pelo estabelecimento, utilizado apenas quando necessário, e que está em perfeitas condições. Conforme confirmado pelo funcionário presente, o local não conta com EPI para execução de atividades nesta seção, como roupas adequadas para acesso.

Foi sinalizado pelo funcionário que a empresa fornecia botas antiderrapantes, mas que não havia nenhum tipo de vestimenta diferenciada para o exercício da função, bem como não possuíam uma escada para que auxiliasse o acesso à câmara fria, visto que esta não está na mesma altura do chão, como mostra a Figura 5, oferecendo risco de quedas e problemas ergonômicos.

Figura 5 - Câmara fria.



Fonte: O Autor.

5.1.1.2. Painéis de cozimento

O local conta com três painéis industriais de cozimento, onde ocorre a produção do mosto, que é o processo de geração de um resíduo proveniente da adição de maltes, onde são extraídos os açúcares presentes, e realizado a etapa de aquecimento e cozimento. Nesta seção o funcionário relatou que há EPI como óculos e avental.

Figura 6 - Painéis de Cozimento.



Fonte: O Autor.

5.1.1.3. Barris de armazenamento e filtro

Nesta parte do galpão ficam alocados os barris que serão utilizados para armazenar a cerveja produzida. Não há um local específico para o seu armazenamento, ficando expostos ao lado de alguns materiais e do filtro responsável pelo processo de clarificação da cerveja.

Figura 7 - Barris de armazenamento e filtro



Fonte: O Autor.

5.1.1.4. Barris de maturação

No local há seis barris de inox, sendo um de 2 mil litros (Figura 8), três de 1.000 litros e dois de 500 litros (Figura 9), os quais são utilizados para realizar o processo de maturação da cerveja, podendo permanecer ali dentro por semanas se necessário. Não foi constatado nenhum tipo de escada para alcançar a parte de cima dos barris, por onde é introduzido o malte.

Figura 8 – Barril de Inox de 2000 litros.



Fonte: O Autor.

Figura 9 - Barris de Inox, sendo 3 de 1000 litros e 2 de 500 litros.



Fonte: O Autor.

5.1.1.5. Tanques de resfriamento

Para que se ocorra o resfriamento da cerveja é necessário que o líquido passe por tanques isolados revestidos de glicol (Figura 10), um composto inorgânico que contém dois grupos de hidroxilas (OH-). A solução está entre o álcool e a glicerina e é eficaz para o resfriamento de qualquer tipo de líquido.

Esse composto, se entrar em contato direto com a bebida que está sendo resfriada, pode causar danos letais a quem consumir, como foi o caso retratado em Minas Gerais onde houve a contaminação pelo composto que entrou em contato com a cerveja que estava sendo resfriada e levou 10 pessoas a óbito (MAPA, 2020). O tanque presente no local apresentava boas condições de revestimento e de manutenção, sem aparentar qualquer tipo de irregularidade.

Figura 10 - Tanque de resfriamento.



Fonte: O Autor.

5.1.2 Estoque

No local há uma sala (Figura 11) que é utilizada para o estoque do malte que será posteriormente utilizado na produção da cerveja. As embalagens de malte estão armazenadas sobre *palets* de madeira, sem contato com o chão para manter a integridade do produto. O local não conta com janelas ou qualquer entrada de luz, o que pode contribuir com o surgimento de animais e insetos.

Figura 11 - Estoque do malte.



Fonte: O Autor.

5.1.3. Vestiário e Depósito de Materiais de Limpeza (DML)

O local apresenta também uma área para higienização dos funcionários e visitantes antes de entrar na seção de produção da cervejaria (Figura 12). Ainda assim, não foi detectado qualquer tipo de acessório de proteção para dar entrada, como luvas, máscaras, toucas, óculos e outros EPI.

Figura 12 – Vestiário



Fonte: O Autor.

5.1.3.1. Depósito de Materiais de Limpeza

Nesta seção notou-se que os produtos de limpeza e alguns de reparo ficam juntos, sem divisão dos mesmos e ausência de ventilação como mostra a Figura 14. Não foi encontrado nenhum tipo de rotulagem quanto a periculosidade de cada produto químico como exige a NR nº 26 de 2015 item 26.2.2.2 da página 2:

“A rotulagem preventiva deve conter os seguintes elementos:

- a) identificação e composição do produto químico;
- b) pictograma(s) de perigo;
- c) palavra de advertência;
- d) frase(s) de perigo;
- e) frase(s) de precaução;
- f) informações suplementares”.

Além de não apresentar a rotulagem preventiva, alguns produtos foram encontrados sem rótulo por ação do tempo e do uso, dificultando o reconhecimento do produto a ser manuseado.

Figura 13 – DML



Fonte: O Autor.

5.2. Identificação dos riscos

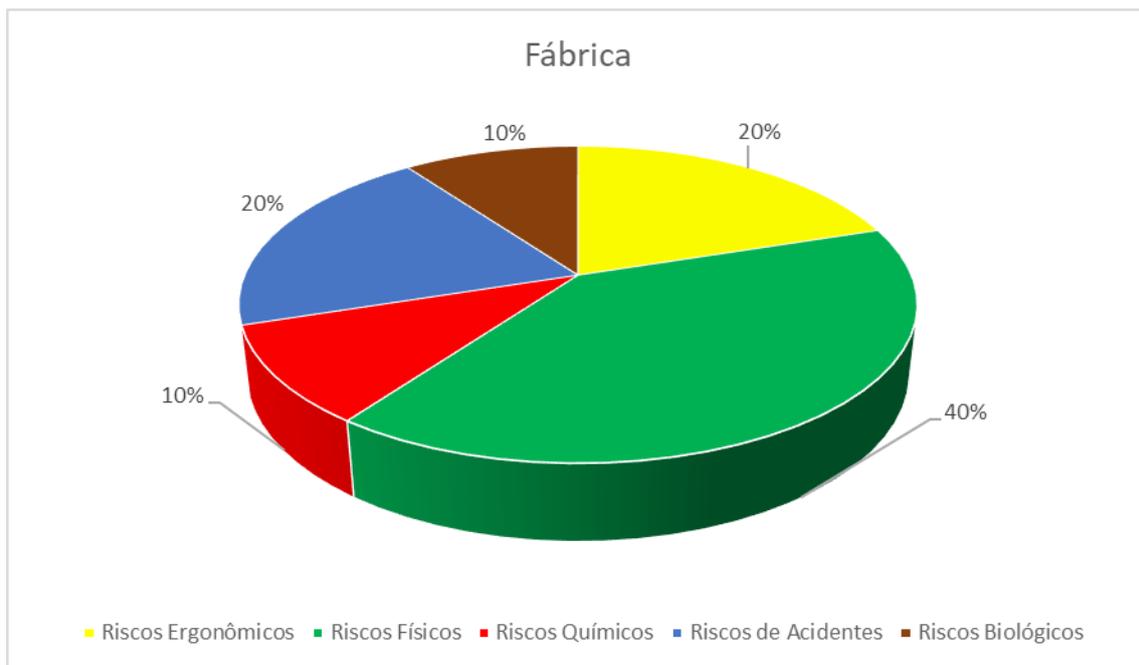
Para expressar os resultados coletados de acordo com as respostas ao questionário, foram elaboradas tabelas para os três setores avaliados (estoque, fábrica, vestiário e DML). Foram detectados, no total, 24 riscos nas dependências do local, de diferentes magnitudes, sendo eles: riscos ergonômicos, físicos, químicos, biológico e de acidentes. O risco de acidentes foi o mais expressivo, sendo o de maior ocorrência nos três setores, presente em 7 subsecções.

5.2.1. Fábrica

Na fábrica foram identificados vários pontos e atividades de riscos com o auxílio do questionário e a visita ao empreendimento como mostra a Figura 14 no qual destaca-se os riscos ergonômicos e de acidentes devido as atividades realizadas na microcervejaria. Por meio da criação da tabela de APP (Quadro 5), foi possível categorizar esses riscos conforme seu grau de severidade e sua intensidade, sendo possível notar a ausência de EPI suficientes para suprir as demandas de trabalho como entrada e acesso à câmara fria, ruídos, umidade, dentre outros.

No atual momento da pandemia causada pela COVID-19, o funcionário entrevistado atua sozinho na área de fabricação e preparação da cerveja, o que pode acarretar em problemas futuros devido ao trabalho exaustivo e a sobrecarga de funções. Recomenda-se, neste caso, uma adaptação referente ao piso do local, à postura inadequada durante o trabalho, bem como a compra de escadas e EPI citados no Quadro 5.

Figura 14 – Riscos encontrados no subsistema “Fábrica” de uma microcervejaria em Palmas/TO.



Fonte: O Autor.

Notou-se que esta secção foi a que mais apresentou riscos devido às atividades exercidas durante a produção. A partir da elaboração da planilha de APP, como mostra o Quadro 5, identificou-se riscos de grau desprezível, moderado e sério, com frequência de ocorrência alta na maioria dos riscos.

Foram encontradas no setor atividades que geram ruídos, calor excessivo, frio excessivo e umidade, categorizados com risco de grau sério e desprezível. A NR nº 15, Norma que trata de Atividades e Operações Insalubres de 2019, define como ruído na pág. 3: “Entende-se por Ruído Contínuo ou Intermitente, para os fins de aplicação de Limites de Tolerância, o ruído que não seja

ruído de impacto”, o que neste caso foi identificado pelo uso contínuos das painelas e do refrigerador. A Norma recomenda que o ruído, seja ele contínuo ou intermitente, deve ser medido em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora, de forma que o trabalhador fique exposto nos níveis permitidos com base na tabela disponibilizada pela Norma que dita sobre os limites de tolerância da exposição.

Devido a etapa de cozimento e preparo do mosto da cerveja, mistura açucarada utilizada durante o preparo da bebida, o trabalhador é exposto ao calor excessivo proveniente das altas temperaturas que a panela de cozimento alcança. O Anexo 3 da Norma trata sobre os limites de tolerância ao calor que o trabalhador pode ser exposto, e é necessário que se tenha o controle do calor emitido pelas painelas de cozimento, como mencionado por Figueiredo (2011), que aponta o risco de combustão no local devido à presença de calor excessivo, oxigênio e combustível.

Foram identificados riscos acerca das atividades exercidas no interior da câmara fria. É válido ressaltar que nestes ambientes é possível alcançar temperaturas inferiores a 0 ° celcius, podendo causar hipotermia se o trabalhador permanecer por muito tempo dentro do local, sendo imprescindível o uso e a orientação acerca dos EPI. Notou-se que o empreendimento não conta com vestimentas adequadas para a entrada na câmara fria como exige a NR nº 09 no Anexo nº 9 p.80:

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

Foram encontrados riscos ergonômicos e de acidentes provenientes do manuseio das painelas de cozimento. Portanto, recomenda-se que para evitar possíveis respingos produzidos no processo, o funcionário deverá utilizar botas antiderrapantes, além de evitar eventuais quedas e lesões. Além disso, deve-se incentivar a realização de atividades em posição correta, com jornadas de trabalho que respeitem o limite do esforço físico.

A NR nº 17 de 2018, em seu item 17.2.3, pontua que: “Todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas, que não as leves, deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes ‘’, assim deve ser proporcionado pelo empregador as devidas instruções de manuseio das máquinas e equipamentos no ambiente de trabalho para que evite possíveis acidentes.

Quadro 5 – Análise Preliminar de Perigo da seção Fábrica de uma microcervejaria em Palmas/TO.

Subsistema: Fábrica			Equipe: Barbara	Data: 05/05/2021		
Perigo	Causas	Consequências	Frequência	Severidade	Risco	Recomendações
Ruídos	Funcionamento dos equipamentos de cozimento e resfriamento da cerveja.	Perda auditiva, estresse, taquicardia, fadiga, distúrbios musculares e emocionais, problemas cardiovasculares.	D	III	Sério	Uso de protetores auriculares.
Calor excessivo	Cozimento do mosto para preparação da cerveja.	Fadiga extrema, debilidade, náuseas, queimaduras, dor de cabeça e até desmaio.	D	III	Sério	Remoção destes equipamentos para um local isolado e uso de EPI como roupas adequadas, luvas, botas e óculos de proteção.
Umidade	Tanques de resfriamento.	Lesões.	A	I	Desprezível	Secagem dos tanques.
Frio excessivo	Câmara fria.	Quedas e lesões como congelamento de mãos, pés e face, frieiras e hipotermia.	D	III	Sério	Uso de EPI como roupas especiais e escada para dar acesso a câmara fria.
Piso molhado	Respingos das panelas e da umidade dos refrigeradores.	Quedas e lesões.	C	III	Moderado	Piso antiderrapante, uso de EPI e secagem do piso para evitar o acúmulo de água no chão.
Esforço físico	Transporte dos barris.	Aumento da frequência cardíaca,	E	II	Sério	

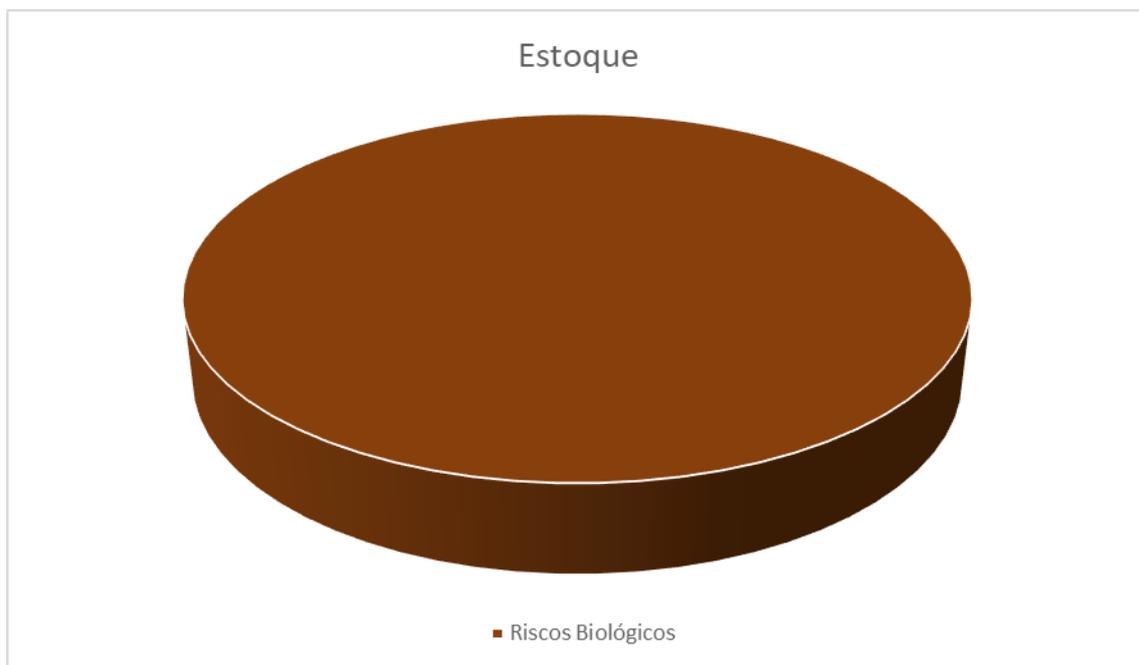
		irritabilidade, insônia e enfraquecimento do sistema imunológico.				Uso de equipamentos que auxiliem o armazenamento e transporte dos barris.
Postura inadequada	Manuseio das painéis de cozimento.	Lesões na coluna e na lombar.	D	III	Moderado	Uso de EPI e escadas para auxiliarem a chegada a entrada da panela.
Substância tóxica	Presença de monoetilenoglicol e o dietilenoglicol	Síndrome nefroneural, insuficiência renal e problemas neurológicos .	C	IV	Sério	Fiscalização e manutenção dos refrigeradores .
Doenças	Barris sujos e limpos alocados no mesmo ambiente.	Surgimento de parasitas.	D	I	Desprezível	Ambiente reservado apenas para os barris sujos.

Fonte: O Autor

5.2.2. Estoque

Neste subsistema foram detectados riscos biológicos, ergonômicos e de acidentes (Figura 16 e Quadro 6), as recomendações pertinentes a esse local envolvem a presença de EPIs para realizar as atividades de estoque, bem como a adaptação das dependências do estoque e algumas boas práticas de uso como o correto fechamento dos sacos de malte a fim de evitar a contaminação do mesmo. Na Figura 15 é possível visualizar como estão distribuídos os riscos neste setor.

Figura 15 – Riscos encontrados no subsistema “Estoque” de uma microcervejaria em Palmas/TO.



Fonte: O Autor.

Na seção do estoque foram encontrados riscos de grau menores relacionados a contaminação por parasitas ou roedores que pode ocorrer no local devido à ausência de luz natural e o mau acondicionamento dos sacos de malte que serão utilizados na produção da cerveja. Para que se tenha um local de trabalho que assegure a saúde do trabalhador, um ambiente limpo e organizado é de suma importância. As NRs nº 12 e nº 24 tratam sobre as condições que esse ambiente deve ter. Por se tratar de um risco biológico, a NR nº 09 que trata sobre o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, em seu item 9.1.5, menciona:

“Para efeito desta NR, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador. (p. 2, 2019)”.

Assim, realizar o reconhecimento dos riscos ambientais é uma etapa fundamental do processo

que servirá como base para decisões quanto às ações de prevenção, eliminação ou controle desses riscos, como trata o Ministério do Trabalho e Emprego (2008): “Reconhecer o risco significa identificar, no ambiente de trabalho, fatores ou situações com potencial de dano à saúde do trabalhador ou, em outras palavras, se existe a possibilidade deste dano”.

Aconselha-se ao responsável pelo local que faça as devidas adequações com base nas NRs, para que se evite possíveis problemas de saúde relacionados à má higiene e organização. No Quadro 06 é possível visualizar os riscos detectados neste setor.

Quadro 6 - Análise preliminar de perigo da seção “Estoque” de uma microcervejaria em Palmas/TO.

Subsistema: Estoques (malte e produtos químicos)			Equipe: Barbara	Data: 05/05/2021		
Perigo	Causas	Consequências	Frequência	Severidade	Risco	Recomendações
Contaminação	Sacos de malte estocados abertos.	Contaminação do produto em estoque, por parasitas e futuros danos a saúde.	C	II	Menor	Após o uso, realizar a devida vedação dos sacos.
Doenças	Ausência de luz.	Surgimento de parasitas.	C	II	Menor	Construção de uma janela no local.

Fonte: O Autor.

5.2.3. Vestiário e Depósito de Materiais de Limpeza (DML)

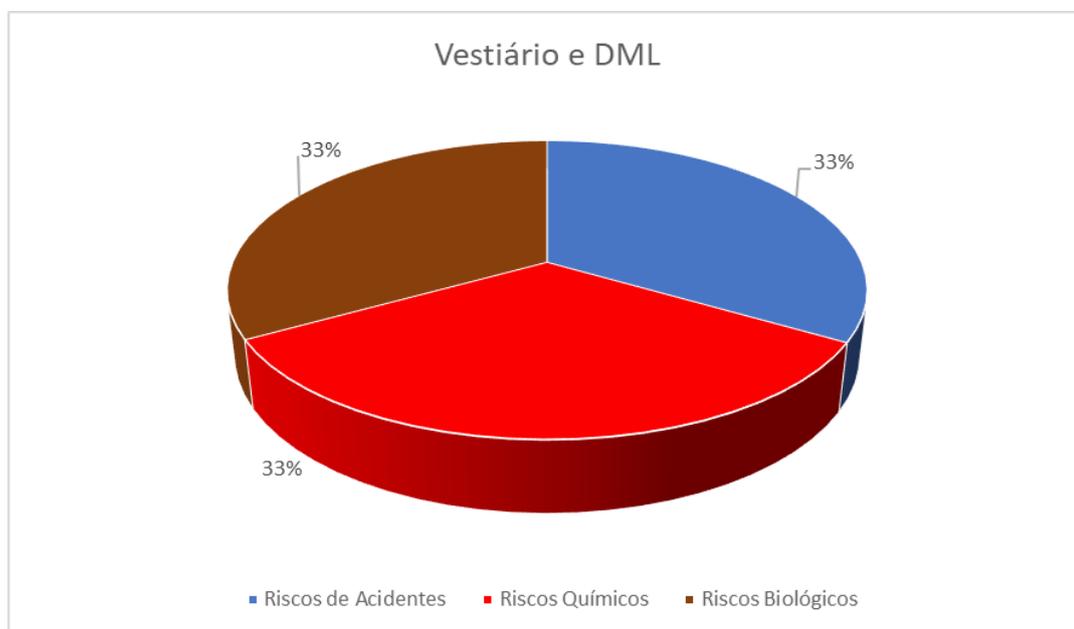
No setor de Vestiário e DML, estoque de produtos químicos, notou-se riscos (Figura 16) referentes aos respingos e do possível surgimento de doenças acarretado pelo surgimento de parasitas devido à ausência de luz (Quadro 7).

A NR nº 26 que trata da Sinalização de Segurança (2015), pontua no item 26.2.1 da página 1 acerca do uso de produtos químicos no local de trabalho:

“O produto químico utilizado no local de trabalho deve ser classificado quanto aos perigos para a segurança e a saúde dos trabalhadores de acordo com os critérios estabelecidos pelo Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), da Organização das Nações Unidas”.

No item 26.2.4 da página 3 a NR nº 26 trata da obrigatoriedade do empregador fornecer treinamento: “sobre os perigos, riscos, medidas preventivas para o uso seguro e procedimentos para atuação em situações de emergência com o produto químico”. Recomenda-se que haja um monitoramento constante do local já que se encontra nas dependências da fábrica, bem como a utilização de EPI como luvas, botas e avental para reduzir o risco de lesões e contaminação.

Figura 16 - Riscos encontrados no subsistema “Vestiário e DML” de uma microcervejaria em Palmas/TO.



Fonte: O Autor

Quadro 7 - Análise Preliminar de Perigo da seção “Vestiário e DML” de uma microcervejaria em Palmas/TO.

Subsistema: Vestiário e DML			Equipe: Barbara	Data: 05/05/2021		
Perigo	Causas	Consequências	Frequência	Severidade	Risco	Recomendações
Piso molhado	Atividades de manutenção e limpeza.	Quedas	D	II	Sério	Uso de botas antiderrapantes e uso de sinalizadores de piso molhado.
Respingos	Uso de produtos químicos como Soda Cáustica.	Lesões	B	III	Menor	Armazenamento dos produtos em local protegido, bem como uso de EPI ao utilizá-lo.
Doenças	Ausência de luz.	Surgimento de parasitas.	C	II	Menor	Construção de uma janela no local.

Fonte: O Autor

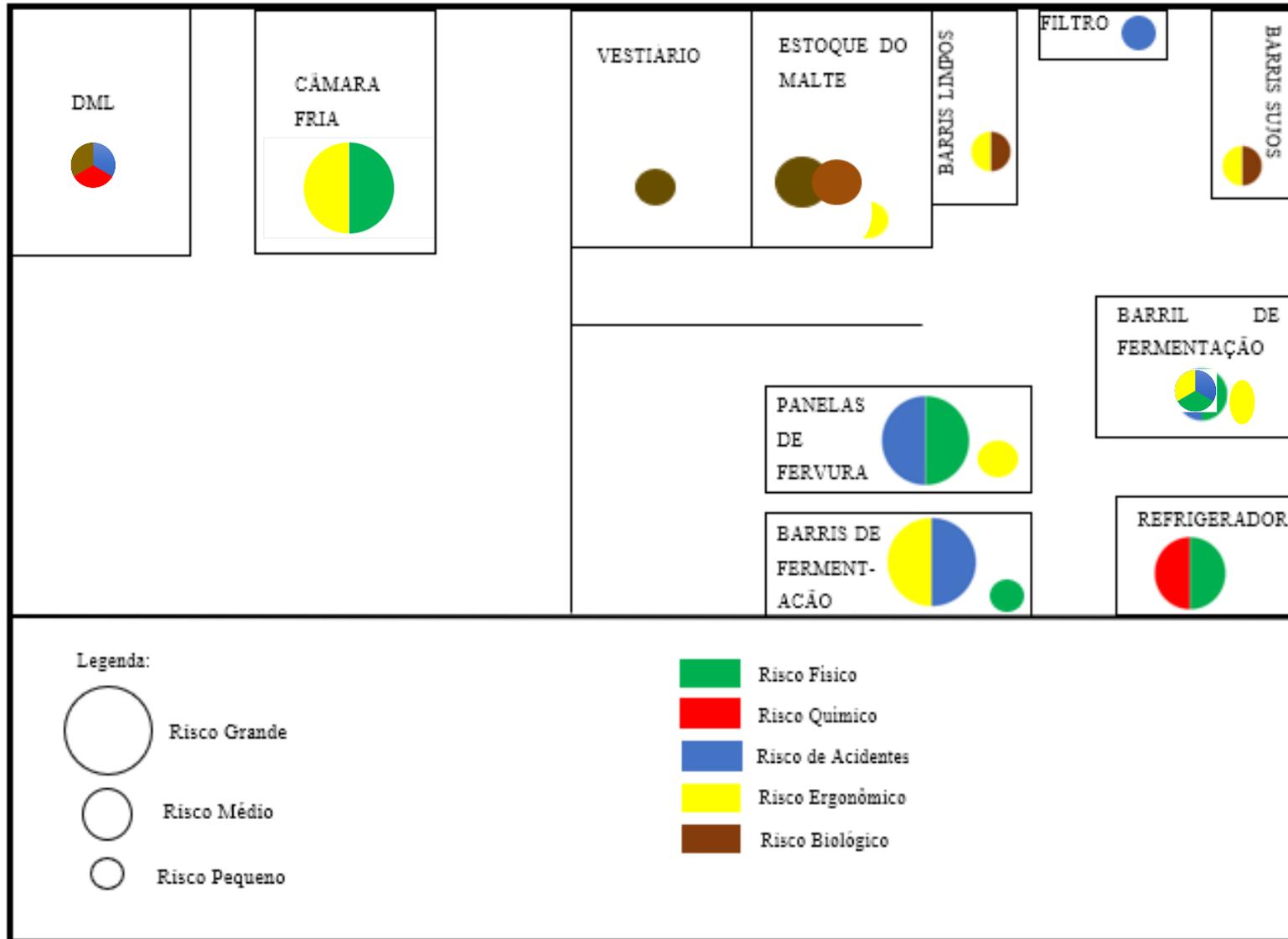
5.3 Mapa de Riscos

Após realizado o questionário com os funcionários, elaborou-se o Mapa de Riscos com os dados coletados, com o auxílio de cores e círculos em cada local a fim de representar o tipo e grau de risco que contém em determinado subsistema da fábrica. Segundo Figueiredo (2011), o mapeamento de riscos é uma demonstração gráfica extremamente lógica e indica em um croqui do local de trabalho os tipos de riscos e sua magnitude, proporcionando ao trabalhador uma forma de identificação e consequente atenção aos riscos decorrentes do trabalho.

Assim como tratado no estudo de Bratti (2018), onde analisou-se o risco em uma microcervejaria no Sul Catarinense, o autor descreve a situação da empresa em relação a CIPA ,na página 49: “Devido ao pequeno quadro de funcionários da empresa e aos riscos, a mesma não possui a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do trabalho”. A mesma situação foi encontrada na microcervejaria analisada neste estudo, contudo cabe ressaltar que apesar da NR nº 05 não obrigar a criação da CIPA para casos como o estudado, incentiva-se a sua criação visando o gerenciamento dos riscos por parte do empregador.

Foi possível notar a presença de riscos em todos os subsistemas da microcervejaria (Figura 17), tendo como destaque riscos de acidentes devido à existência de maquinários que exigem treinamento, cuidados em relação a não utilização de EPI que assegurem sua integridade física em determinadas atividades, bem como riscos biológicos decorrentes do estoque onde são alocados sacos de malte já que o ambiente se trata de um galpão fechado com poucas janelas e pelo fato dos barris sujos ficarem armazenados no mesmo ambiente em que os barris limpos são guardados.

Figura 17 -Mapa de Riscos de uma microcervejaria em Palmas/TO.



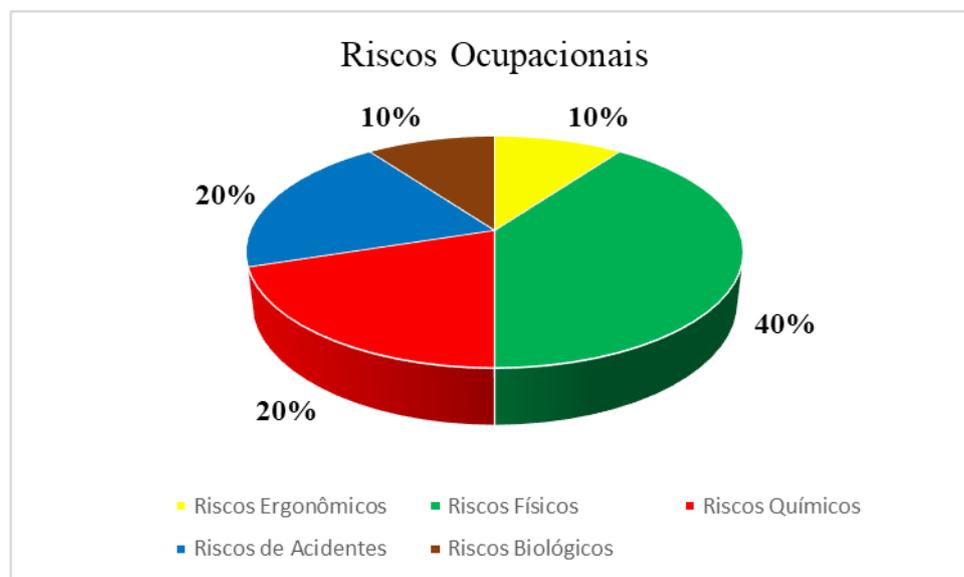
Fonte: O Autor.

Recomenda-se promover medidas de conscientização do uso de EPI por meio de cartilhas, banners e palestras e a aquisição de alguns equipamentos, como: escada para alcance da câmara fria ou uma rampa de forma que assegure o transporte e armazenamento dos barris sem necessitar esforço físico demais, roupas especiais para que suportem baixas temperaturas na câmara fria que pode atingir até 0° C.

Notou-se que os setores mais críticos com possibilidade de riscos são nos subsistemas fábrica, devido à presença de calor excessivo durante a preparação da cerveja e frio excessivo decorrente da entrada e saída constante da câmara fria quando em funcionamento. Outro ponto a ser destacado é em relação ao armazenamento dos materiais limpos e sujos para diminuir a presença de insetos e roedores.

Através do Mapa de Riscos foi possível identificar quais são os riscos encontrados em cada setor e a sua magnitude. Na Figura 18 é possível observar que os riscos de acidentes, ergonômicos e biológicos foram os mais encontrados pelas dependências da microcervejaria estudada.

Figura 18 - Riscos Ocupacionais encontrados em uma microcervejaria (estoque, fábrica, vestiário e DML) em Palmas/TO.



Fonte: O Autor.

Nota-se que riscos ergonômicos, biológicos e de acidentes foram os mais encontrados nos setores estudados, seguido dos riscos físicos e químico. Isso pode ser explicado devido às atividades que são exercidas na microcervejaria como, por exemplo, o carregamento dos barris e o preparo do mosto em grandes painéis de cozimento, que podem atingir altas temperaturas.

Foi possível constatar que grande parte dos riscos biológicos são decorrentes da alocação dos barris sujos, o qual ficam alocados no mesmo espaço em que os barris limpos, a ausência de luz no

setor DML e a estocagem do malte que, quando realizada a visita identificou-se que os sacos estavam abertos e empilhados.

Em relação aos riscos químicos sugere-se que o empreendedor faça a devida rotulação e alocação dos produtos em lugar seguro com presença de luz a fim de se evitar acidentes quando forem manuseados.

Os riscos físicos e de acidentes foram identificados nos processos de produção de cerveja, desde o cozimento, resfriamento e alocação dos barris na câmara fria, por se tratar de uma atividade que lida com altas temperaturas, respingos, calor e frio excessivo foi possível expressar na Figura 19 a sua magnitude quando comparado com os outros riscos encontrados. Recomenda-se que haja as devidas adequações que serão sugeridas de forma que possibilite ao empregador um local seguro para o exercício da função.

Assim nota-se que a ferramenta de APP em associação com o Mapa de Riscos utilizadas no presente estudo podem ser empregadas em vários tipos de empreendimentos, por se tratar de uma metodologia de análise, como no estudo de Almeida et al. (2008), que analisou os riscos ambientais presentes em estações de tratamento de esgoto, reafirmando-se como uma ferramenta eficaz quando utilizada para identificar e analisar riscos existentes em qualquer tipo de empreendimento.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das ferramentas utilizadas (APP e Mapa de Riscos) foi possível constatar que o empreendimento consta com bons equipamentos e amplo espaço, porém constatou-se que a microcervejaria está em desacordo em alguns pontos quando analisado a existência e uso de EPIs durante a jornada de trabalho como exige a NR nº 06, sendo os mais preocupantes a ausência de roupas especiais para uso da câmara fria, escada para acesso à mesma e focos de acidentes que podem ocorrer devido aos respingos, calor excessivo e presença de roedores.

Recomenda-se também que o empregador faça as devidas adequações sobre na Nr 26 que fala sobre a rotulagem de produtos químicos perigosos, a Nr 15 que trata sobre os níveis de exposição a ruídos e calor excessivo, bem como a Nr 09 que considera insalubre toda aquela atividade realizada dentro de câmara fria sem o EPI recomendado, bem como realizar o PPRA, o qual seria de suma importância na segurança do trabalho já que foi possível identificar a presença de todos os riscos ambientais citados na Nr 09.

A APP foi aplicada neste estudo na parte de processos que envolvem a fabricação da cerveja e não no produto em si, sendo possível identificar e categorizar os perigos, suas causas, consequências e seu grau de magnitude para posteriormente representá-los de forma gráfica, pontuando onde e qual tipo de risco existe em determinada seção.

Recomenda-se aos proprietários que busquem adequação quanto às Normas Regulamentadoras publicadas pelo Ministério do Trabalho, que ditam sobre a elaboração do PPRA e quanto à segurança do trabalhador ao manusear grandes caldeiras como trata a NR nº 13, já que um dos riscos pontuados são provenientes do cozimento da cerveja, além de investir em EPI, bem como adquirir materiais que facilitem o manuseio dos maquinários.

Apesar dos riscos existentes, o funcionário relatou que não é recorrente ou normal acontecer algum tipo de acidente durante o trabalho, mas confirma a possibilidade de ocorrência. Com isso, nota-se a importância da conscientização acerca dos perigos existentes em ambientes de trabalho bem como realizar, de forma sistemática, vistorias em empreendimentos tanto na fase de implantação quando de funcionamento, seja ele privado ou público.

Assim, as ferramentas utilizadas para identificação dos riscos APP e Mapa de Riscos se mostraram eficientes na análise de riscos ambientais quando aplicadas em uma microcervejaria, possibilitando a identificação e o gerenciamento dos riscos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA BRASIL (Brasília). Saúde. *In*: RODRIGUES, Alex. **Cerveja contaminada pode ser causa de síndrome que matou uma pessoa**: Oito foram internados com sintomas renais e neurológicos em Minas. [S. l.], 10 jan. 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-01/cerveja-contaminada-pode-ser-causa-de-sindrome-que-matou-uma-pessoa>. Acesso em: 16 jul. 2021.

ACIDENTES de trabalho matam 2,3 milhões de pessoas por ano no mundo, diz OIT. Nova York, 28 abr. 2017. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2017-04/acidentes-de-trabalho-matam-23-milhoes-de-pessoas-por-ano-no-mundo-diz>. Acesso em: 1 ago. 2021.

AGUIAR, Laís de Alencar. **Metodologias de Análise de Riscos APP e HAZOP**, Rio de Janeiro - RJ, p. 5, 2015. Disponível em: http://files.visaosegura.webnode.com/200000056-584dc5947a/APP_e_HAZOP.pdf. Acesso em: 14 mai. 2020

AGORAMT. Alto consumo. *In*: **Vendas de cervejas crescem no Brasil e caem no mundo**: A cerveja foi, de longe, a bebida alcoólica com maior volume de vendas no Brasil no ano passado, seguida por cachaça. [S. l.], 23 jan. 2021. Disponível em: <https://www.agoramt.com.br/2021/05/vendas-de-cervejas-crescem-no-brasil-e-caem-no-mundo/>. Acesso em: 15 jul. 2021.

ALTAFINI, C. A. Apostila de Caldeiras. Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Caxias do Sul, 2002. 36p. Disponível em . Acesso em: 06 de agosto de 2013

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; LINS, Gustavo Aveiro; AGUIAR, Lais Alencar de; AQUINO, Afonso Rodrigues de; EUGETE, Nayara dos Santos. **ANALISE DE RISCO AMBIENTAL EM ESTACOES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS (ETE) UTILIZANDO A ANALISE PRELIMINAR DE PERIGO(APP)**. Rev. Bras. Pesq. Des. - Vol. 10 - n° 2 -, [s. l.], 2008.

ALVARENGA, Darlan. Economia. *In*: **Consumo de cerveja deve recuar pelo 3º ano seguido em 2017, mas faturamento do setor cresce**: Receita do setor cresce puxada por consumo de cervejas premium; consumo per capita da bebida no país caiu de 67,8 litros em 2014 para 60,7 litros em 2017.. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/consumo-de-cerveja-deve-recuar-pelo-3-ano-seguido-em-2017-mas-faturamento-do-setor-cresce.ghtml>. Acesso em: 15 abr. 2021.

A história da cerveja no Brasil. [S. l.], [2020]. Disponível em: <https://www.cervesia.com.br/artigos-tecnicos/cerveja/historia-da-cerveja/2-a-historia-da-cerveja-no-brasil.html>. Acesso em: 15 abr. 2021.

ARAÚJO, Sérgio B. **Administração de Desastres: Conceitos & Tecnologias.** [S. l.: s. n.], 2012. Disponível em: http://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesacivil/arquivos_restritos/files/documento/2018-12/AdministracaodeDesastres.pdf. Acesso em: 30 out. 2020.

APAEST (São Paulo). Notícias. *In: Diretor da Apaest fala sobre acidente na cervejaria Heineken.* [S. l.], 16 jul. 2021. Disponível em: <https://www.apaest.org.br/index.php/imprensa/noticias/230-diretor-da-apaest-fala-sobre-acidente-na-cervejaria-heineken>. Acesso em: 16 jul. 2021

AVALIAÇÃO DE RISCOS DE TAREFAS, 2016. *In: Two safety reviews before formal PHAs (Preliminary Hazard Analysis), Process Safety Progress*, WINCEK J. C.; Wiley; pág 5. Online Library, DOI 10.1002/prs. 10466, 2011. Disponível em: http://www.inovarse.org/sites/default/files/T16_190_0.pdf. Acesso em: 27 de mar. de 2020.

BARRETO, C,H., MEIRIÑO, J,M., **Aplicação da técnica de Análise Preliminar de Perigos (APP) suportada pela utilização das técnicas do diagrama de Bow-Tie e do diagrama de causa e efeito na avaliação de riscos de tarefas, 2016.** *In: Two safety reviews before formal PHAs (Preliminary Hazard Analysis), Process Safety Progress*, WINCEK J. C.; Wiley; pág 5. Online Library, DOI 10.1002/prs. 10466, 2011. Disponível em: http://www.inovarse.org/sites/default/files/T16_190_0.pdf. Acesso em: 27 de mar. de 2020.

BARROS, Sergio Silvera de. **Análise de Riscos.** Curitiba - PR: [s. n.], 2013. Disponível em: http://ead.ifap.edu.br/netsys/public/livros/LIVROS%20SEGURAN%C3%87A%20DO%20TRABALHO/M%C3%B3dulo%20III/16%20An%C3%A1lise%20de%20Riscos/Livro_An%C3%A1lise%20de%20riscos.pdf. Acesso em: 7 jul. 2021.

BITAR, O.Y. & BRAGA, T.O. **O meio físico na recuperação de áreas degradadas.** *In: BITAR, O.Y. (Coord). Curso de geologia aplicada no meio ambiente.* São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE) e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1995. Cap. 4.2, oág. 165-179. Disponível em: https://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/estudos_ambientais/ea23.html. Acesso em 27 de mar. De 2020.

BRATTI, VINÍCIUS MULLER. **ANÁLISE DE RISCO EM MICROCERVEJARIAS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA CERVEJARIA ARTESANAL NO SUL CATARINENSE**. [S. l.: s. n.], 2018.

CAMACHO, Eliane Nogueira. **Uma proposta de metodologia para análise quantitativa de riscos ambientais**, Rio de Janeiro - RJ, p. 20, Novembro 2004. Disponível em: http://www.coc.ufrj.br/index.php/component/docman/doc_download/1799-eliana-nogueira-camacho-mestrado?Itemid=. Acesso em: 15 abr. 2020. CAMPOS, A. Cipa: Comissão Interna de prevenção de acidentes – uma nova abordagem. São Paulo: SENAC, 1999

CARVALHO, B. N. Cerveja artesanal: pesquisa mercadológica e aceitabilidade sensorial. Viçosa - Minas Gerais, 2015. Acesso em 15 abr. 2021. Disponível em: http://cea.blv.ifmt.edu.br/media/filer_public/ec/46/ec46845c-7c57-4e09-bc6e-ef83a733a9fc/letyucia_laura_de_almeida_arruda.pdf

CHAVES, André. A APR – Análise Preliminar de Risco – Área SST, 2016. Disponível em: <http://areasst.com/apr-analise-preliminar-de-risco/>. Disponível em: 27/12/2016 in BUNN, Germano Paulo. **O contexto da segurança do trabalho nas boas práticas de fabricação: estudo de caso em uma indústria de cosméticos**. 2017. Monografia (Pós Graduação) - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, [S. l.], 2017. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8954/1/CT_CEEEST_XXXIII_2017_22.pdf. Acesso em: 29 out. 2020.

CERVBrasil- Associação Brasileira da Indústria da Cerveja. **Anuário 2015**. Disponível em: <http://cervbrasil.org.br/arquivos/anuariofinal2014>. Acesso em: 25 fev. de 2021.

CERVIERI JÚNIOR, Osmar. **Panoramas setoriais 2030: bebidas**. In: Panoramas setoriais 2030: desafios e oportunidades para o Brasil. Rio de Janeiro : Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2017. p. [69]-78. Acesso em: 26 fev. 2021.

Como montar sua cervejaria: aspectos legais de implantação. [S. l.], 10 maio 2018. Disponível em: <https://www.cervejaemalte.com.br/como-montar-sua-cervejaria-aspectos-legais-de-implantacao/#:~:text=Ou%20seja%3A%20evite%20o%20uso,permitida%20na%20matura%C3%A7%C3%A3o%20de%20cervejas>. Acesso em: 17 maio 2021

CONEXÃO Tocantins: Economia. *In*: BARROS , Rafael. **1ª Fábrica de cerveja do Tocantins pretende exportar para estados vizinhos**. [S. l.], 22 set. 2019. Disponível em: <https://conexaoto.com.br/2019/02/22/1a-fabrica-de-cerveja-do-tocantins-pretende-exportar-para-estados-vizinhos>. Acesso em: 15 abr. 2021.

CORTE, Jade Varallo. **Aplicação da Ferramenta FMEA a uma microcervejaria em Curitiba – Pr.**, pág. 1, Curitiba, 2016. *In*: A Produção de Cerveja no Brasil. Revista Citino, v. 1, n. 1, p.34-42 / MEGA, J. F.; NEVES, E.; ANDRADE, C. J.- Mato Grosso, dez. 2011. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/download/157/132>. Acesso em: 24 mar. de 2020.

DE CICCO, F.; FANTAZZINI, M. L. Tecnologias consagradas de gestão de riscos: riscos e probabilidades. São Paulo: Séries Risk Management, 2003 *in* MUNIZ, Rodrigo Costa. **A análise de risco aplicada a gestão da qualidade em processos produtivos de uma indústria de blocos de concreto**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, [S. l.], 2017. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10021830.pdf>. Acesso em: 29 out. 2020.

DELCOR, Ana Luísa de Azevedo. **Análise técnico-econômica de uma indústria cervejeira artesanal**. 2019. Monografia (Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina centro tecnológico, departamento de engenharia química e engenharia de alimentos, [S. l.], 2019. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/199735/TCC-%20Ana%20Lu%C3%ADsa%20Delcor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 26 fev. 2021.

DINIZ, F., OLIVEIRA, F, L., BARDY, M., VISCO, N.: **Apostila Análise de Riscos -DNV**. 2007. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/_4.pdf. Acesso em: 05 de abr. de 2020.

ESCOLA SUPERIOR DE CERVEJA E MALTE. **ÁGUA CERVEJEIRA: BOA ÁGUA É SINÔNIMO DE BOA CERVEJA? SEMPRE?**. *In*: Água Cervejeira e o seu nível de pureza. [S. l.], 23 mar. 2021. Disponível em: <https://cervejaemalte.com.br/boa-agua-e-sinonimo-de-boja-cerveja/>. Acesso em: 30 mar. 2021.

ESTADOS UNIDOS. Department of Defense. *Norma Militar STD-882D*. Estados Unidos, 2000 in SHINZATO, Marjolly Priscilla; HESS, Sônia Corina; BONCZ, Marc Árpád; MACENTE, Douglas Fernando Carlos; SKOWRONSKI, Josué. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde de uma instituição de ensino em Mato Grosso do Sul: estudo de caso. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, [S. l.], 8 jun. 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S030376572010000200016&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 30 out. 2020.

FIGUEIREDO, Luiz Guilherme Buchmann. **Higiene e Segurança do Trabalho: livro didático. 1 ed.** rev. Palhoça: UNISUL Virtual, 2011.

GOVERNO FEDERAL (Brasil). MAPA. Total de cervejarias registradas no Mapa cresceu 36% em 2019 e chegou a 1.209. **Anuário da Cerveja**, [S. l.], p. 1, 12 mar. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/total-de-cervejarias-registradas-no-mapa-cresceu-36-em-2019-e-chegou-a-1.209><https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/total-de-cervejarias-registradas-no-mapa-cresceu-36-em-2019-e-chegou-a-1.209>. Acesso em: 20 mar. 2020.

JACOBS, Loraine Cristina do Vale. **Questionário Auxiliar para Elaboração do Mapa de Riscos**. Biossegurança, Universidade de Tecnologia do Paraná, 2. sem. 2013. Disponível em: <http://paginapessoal.utfpr.edu.br/lorainejacobs/biosseguranca-2013-2/mapa-de-risco/Questionario%20Auxiliar%20Mapa%20de%20Risco.pdf/view>. Acesso em: 7 abr. 2020.

MARTINS, Luis Fernando; PANDOLFI, Marcos Alberto Claudio; COIMBRA, Caroline Cleonice. **ANÁLISE DOS INDICADORES DO MERCADO CERVEJEIRO BRASILEIRO. IV Simpósio da tecnologia da Fatec Taquaritinga**, [s. l.], 2018. Disponível em: file:///C:/Users/Barbara%20Vieira/Downloads/261-Arquivo%20do%20artigo%20DOC_DOCX-1268-1-10-20180514.pdf. Acesso em: 26 fev. 2021

MEGA, Jéssica Francieli; NEVES, Etney; ANDRADE, Cristiano José de. **A produção da cerveja no brasil**. Revista Citino, [S. l.], p. 35, 15 dez. 2011. Disponível em: <http://www.hestia.org.br/wp-content/uploads/2012/07/CITINOAno1V01N1Port04.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2021.

Ministério da Previdência Social (BR). Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho: 2008-2009 [Internet]. 2009 [citado 2011 dez 09]. In: ALVES, Marta Maria Malheiros; NOMELLINI, Patrícia

Ferreira; PRANCHEVICIUS, Maria Cristina da Silva. **Mortalidade por acidente de trabalho no Estado do Tocantins, Brasil: estudo descritivo, 2000-2010**. Scielo, [s. l.], Junho 2013. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742013000200006. Acesso em: 20 abr. 2021.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária. **Relatório de ações: Cervejaria Backer**. , [s. l.], p. 25-32, Julhor de 2020 2020. Disponível em: file:///C:/Users/Barbara%20Vieira/Downloads/relatriodeaes_cervejariabacker.pdf. Acesso em: 16 jul. 2021.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Norma Regulamentadora No. 5 (NR-5) COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES** n° n.º 3.214, de 8 de junho de 1978. Publicação D.O.U. Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. [S. l.], 31 jul. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-05.pdf>. Acesso em: 1 set. 2021.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NORMA REGULAMENTADORA NO. 6 (NR-6) EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI**, n° a Lei n.º 6.514, de 8 de junho de 1978. Publicação D.O.U. Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. [S. l.], 8 jun. 1978. Disponível em: <file:///C:/Users/Barbara%20Vieira/Downloads/nr-05.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2021.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NORMA REGULAMENTOADORA NO. 9 (NR-09) COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS** n° n.º 3.214, de 8 de junho de 1978. Publicação D.O.U. Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. [S. l.], 10 dez. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-09-atualizada-2019.pdf>. Acesso em: 1 set. 2021.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NORMA REGULAMENTADORA NO. 12 (NR-12) SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS** n° a Lei n.º 6.514, de 6 de agosto de 1978. Publicação D.O.U. Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. [S. l.], 30 jul. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-12.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2021.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR-13 CALDEIRAS, VASOS DE PRESSÃO, TUBULAÇÕES E TANQUES METÁLICOS DE ARMAZENAMENTO** n° n.º 3.214, de 8 de

junho de 1978. Publicação D.O.U. Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. [S. l.], 31 jul. 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/Barbara%20Vieira/Downloads/NR-13%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Barbara%20Vieira/Downloads/NR-13%20(1).pdf). Acesso em: 1 set. 2021.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. NR 24 - CONDIÇÕES SANITÁRIAS E DE CONFORTO NOS LOCAIS DE TRABALHO Nº n.º 3.214, de 8 de junho de 1978. Publicação D.O.U. Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. [S. l.], 24 set. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-24-atualizada-2019.pdf>. Acesso em: 1 set. 2021.

OLAJIRE, Abass A. The brewing industry and environmental challenges. **Journal of Cleaner Production**, [S. l.], p. 1, 1 mar. 2012. Disponível em: www.elsevier.com/locate/jclepro. Acesso em: 6 abr. 2020.

ROSALIN, João Paulo; GALLO, Fabricio. **O SETOR CERVEJEIRO NO BRASIL: DISTRIBUIÇÃO E CONSUMO COMO IMPORTANTES ETAPAS DO CIRCUITO ESPACIAL DA PRODUÇÃO DAS CERVEJAS ESPECIAIS**. XV Simpósios Nacional de Geografia Urbana, [s. l.], 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/Barbara%20Vieira/Downloads/ROSALINeGALLO-osetorcervejeironoBrasil-Distribuioeconsumocomoimportantesetapasdocep.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

SANTOS, S. P. **Os Primórdios da Cerveja no Brasil**. Ateliê Editorial. 1 ed, Cotia, 2003. Acesso em 15 de abr. de 2021.

SEBRAE. Empreendedorismo. *In: Tudo que você precisa saber sobre o mercado cervejeiro no Brasil*: Pesquisa realizada pelo Sebrae e Abracerva revela cenário de expansão dos negócios das cervejarias artesanais brasileiras.. [S. l.], 24 jan. 2020. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/tudo-que-voce-precisa-saber-sobre-o-mercado-cervejeiro-no-brasil,a7dc01dda12df610VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 15 jul. 2021.

SEBRAE (Rio de Janeiro - RJ). Cartilha do empreendedor. **Legalização de micro e pequenas cervejarias**, [s. l.], 2017. Disponível em: <https://sindanf.com/wp-content/uploads/2017/10/CartilhaCervejariasdigital.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2021.

SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA – SDA (Brasil). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Apurações administrativas Cervejaria Backer: Contaminações de cerveja por etileno e dietilenoglicol.** 2020. Disponível em: <https://static.poder360.com.br/2020/01/ApresentaoEntrevistaColetivasobreCervejariaBacker.pdf>. Acesso em: 30 out. 2020.

SEGPLAN (Goiânia - GO). Gerência de Saúde e Prevenção. **Manual de Elaboração de Mapa de Risco. Manual de Elaboração de Mapa de Risco**, Goiânia -GO, 2015. Disponível em: <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2012-11/manual-de-elaboracao-de-mapa-risco.pdf>. Acesso em: 5 mai. 2020.

SILVEIRA DE BARROS, Sérgio. **Análise de Riscos.** [S. l.: s. n.], 2011. Disponível em: https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/355360/mod_resource/content/1/Livro_An%C3%A1lise%20de%20riscos.pdf. Acesso em: 16 jul. 2021.

SITKIN, S. B., & WEINGART, L. R. (1995). **Determinants of risky decision-making behavior: A test of the mediating role of risk perceptions and propensity.** *Academy of Management Journal*, 38(6), 1573-1592 in STOCKER , Fabrício; ABIB, Gustavo. Gerenciamento de Riscos em Born globals: o caso das Cervejarias Artesanais Brasileiras. *Brazilian Business Review*, [S. l.], p. 337, 15 maio 2019. Acesso em 28 de out. de 2020.

SOUZA, R. et al. Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras. São Paulo: PINI, 1995. 247p. in MUNIZ, Rodrigo Costa. **A análise de risco aplicada a gestão da qualidade em processos produtivos de uma indústria de blocos de concreto.** 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, [S. l.], 2017. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10021830.pdf>. Acesso em: 29 out. 2020.

APÊNDICE I QUESTIONÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
ENGENHARIA AMBIENTAL

Dados Pessoais:

Sexo: Feminino Masculino

Idade: _____

Setor de trabalho: _____

Questionário de identificação dos riscos

Grupo 1 – Riscos Físicos – Verde

1) Existe ruído constante na seção?

Sim Não

3) Existe ruído intermitente na seção?

Sim Não

3. Indique os equipamentos mais ruidosos:

4. Os empregados utilizam protetor de ouvido?

Sim Não

5. Existe calor excessivo na seção?

Sim Não

6. Existem problemas com o frio na seção?

Sim Não

7. Existe radiação na seção? Onde?

8. Existem problemas de vibrações? Onde?

9. Existe umidade na seção?

Sim Não

10. Existem Equipamentos de Proteção Coletiva na seção? Eles são eficientes?

Sim Não

Grupo 2 – Riscos Químicos - Vermelho

11. Existem produtos químicos na seção? Quais?

12. Existem emissões de gases, vapores, névoas, fumos, neblinas e outros? De onde são provenientes?

13. Como são manipulados os produtos químicos?

14) Existem equipamentos de proteção coletiva na seção? Quais?

15. Estes equipamentos são eficientes? Se não forem eficientes, indique as causas.

16. Quais são os Equipamentos de Proteção Individual – EPI – utilizados na seção?

17. Existem riscos de respingos na seção? Por quê?

18. Existe risco de contaminações? Por meio de quê?

19. Usam óleos/graxas e lubrificantes em geral?

20. Usam solventes? Quais?

21. Sobre os processos de fabricação, existem outros riscos a considerar?

Grupo 3 – Riscos Biológicos - Marrom

23. Existe problema de contaminação por vírus, bactérias, protozoários, fungos e bacilos na seção?

24. Existe problema de parasitas?

Grupo 4 – Riscos Ergonômicos – Amarelo

25. O trabalho exige esforço físico pesado?

26. Indique as funções e o local relativo a esforço físico.

27. O trabalho é exercido em postura incorreta?

28. Indique as causas da postura incorreta.

29. O trabalho e exercido em posição incomoda?

30. Indique a função, o local e os equipamentos ou objetivos relativos à posição incomoda?

31. O ritmo de trabalho é excessivo? Em que funções?

32. O trabalho é monótono? Em que funções?

33. Há excesso de responsabilidade ou acúmulo de função?

() Sim () Não

34. Há problema de adaptação com EPI? Quais?

35. Existe carrinho e/ou equipamentos que facilitem o transporte de materiais pesados como os barris?

36. Existe EPI's para entrada na câmara fria como botas e casacos? Se sim, quais?

Observações complementares:

Grupo 5 - Riscos de acidentes - [Azul](#)

35. Com relação ao arranjo físico, os corredores e passagens estão desimpedidos e sem obstáculos?

36. Indique os pontos onde aparece esses problemas.

37. Os materiais ao lado das passagens estão convenientemente arrumados?

38. Os produtos químicos estão convenientemente guardados?

39. Os serviços de limpeza são organizados na secção?

40. O piso oferece segurança aos trabalhadores?

41. Existe chuveiros de emergência e lava olhos na secção?

42. Com relação a ferramentas manuais, estas são usadas em bom estado? onde?

43. As ferramentas utilizadas são adequadas?

44) As máquinas e equipamentos estão em bom estado? Se não, indique os problemas e identifique função/ local.

45. As máquinas estão em local seguro?

46. O botão de parada de emergência da máquina é visível?

47. A chave geral das máquinas é de fácil acesso?

48. Existe ralos para drenarem a água que escoar no local durante a lavagem? E o local de estoque dos barris?

49. Os tanques estão com as tampas em bom estado?

50. Usa-se escada? Tem trava de segurança?

51. Indique outros problemas de acionamento ou desligamento de equipamentos.

APÊNDICE II
RICOS TOTAIS

Sistema: Microcervejaria			Equipe: Barbara	Data: 05/05/2021		
Perigo	Causas	Consequências	Frequência	Severidade	Risco	Recomendações
Ruídos	Funcionamento dos equipamentos de cozimento e resfriamento da cerveja.	Perda auditiva, estresse, taquicardia, fadiga, distúrbios musculares e emocionais, problemas cardiovasculares.	D	III	Sério	Uso de protetores auriculares.
Calor excessivo	Cozimento do mosto para preparação da cerveja.	Fadiga extrema, debilidade, náuseas, queimaduras, dor de cabeça e até desmaio.	D	III	Sério	Remoção destes equipamentos para um local isolado e uso de EPI como roupas adequadas, luvas, botas e óculos de proteção.
Umidade	Tanques de resfriamento.	Lesões.	A	I	Desprezível	Secagem dos tanques.

Frio excessivo	Câmara fria.	Quedas e lesões como congelamento de mãos, pés e face, frieiras e hipotermia.	D	III	Sério	Uso de EPI como roupas especiais e escada para dar acesso a câmara fria.
Piso molhado	Respingos das panelas e da umidade dos refrigeradores.	Quedas e lesões.	C	III	Moderado	Piso antiderrapante, uso de EPI e secagem do piso para evitar o acúmulo de água no chão.
Esforço físico	Transporte dos barris.	Aumento da frequência cardíaca, irritabilidade, insônia e enfraquecimento do sistema imunológico.	E	II	Sério	Uso de equipamentos que auxiliem o armazenamento e transporte dos barris.
Postura inadequada	Manuseio das panelas de cozimento.	Lesões na coluna e na lombar.	D	III	Moderado	Uso de EPI e escadas para auxiliarem a chegada a entrada da panela.
Substância tóxica	Presença de monoetilenoglicol e o dietilenoglicol	Síndrome nefroneural, insuficiência renal e problemas neurológicos .	C	IV	Sério	Fiscalização e manutenção dos refrigeradores.

Doenças	Barris sujos e limpos alocados no mesmo ambiente.	Surgimento de parasitas.	D	I	Desprezível	Ambiente reservado apenas para os barris sujos.
Ruídos	Funcionamento dos equipamentos de cozimento e resfriamento da cerveja.	Perda auditiva, estresse, taquicardia, fadiga, distúrbios musculares e emocionais, problemas cardiovasculares.	D	III	Sério	Uso de protetores auriculares.
Calor excessivo	Cozimento do mosto para preparação da cerveja.	Fadiga extrema, debilidade, náuseas, queimaduras, dor de cabeça e até desmaio.	D	III	Sério	Alocação desses equipamentos para um local isolado e uso de EPI como roupas adequadas, luvas, botas e óculos de proteção.
Umidade	Tanques de resfriamento	Lesões	A	I	Desprezível	Secagem diárias dos tanques.
Frio Excessivo	Câmara-fria	Quedas e lesões como congelamento de mãos, pés e face, frieiras e hipotermia.	D	III	Sério	Uso de EPI's como roupas especiais e escada para dar acesso a câmara-fria

Piso molhado	Respingos das panelas e da umidade dos refrigeradores	Quedas e lesões	C	III	Moderado	Piso antiderrapante, uso de EPI's e secagem do piso para evitar o acúmulo de água no chão.
Esforço físico	Transporte dos barris	Alterações na produção de hormônios, aumento da frequência cardíaca, irritabilidade, insônia e enfraquecimento do sistema imunológico.	E	II	Sério	Uso de equipamentos que auxiliem o alocamento e transporte dos barris.
Postura inadequada	Manuseio das panelas de cozimento	Lesões na coluna e na lombar	D	III	Moderado	Uso de EPI's e escadas para auxiliarem a chegada a entrada da panela.
Respingos	Manuseio das panelas durante o cozimento	Cegueira, lesões nos olhos e corpo.	D	III	Moderado	Uso de EPI's como óculos de proteção e instalação de uma estação de lava olhos na seção.
Respingos	Uso de materiais químicos como Soda Cáustica.	Lesões	B	III	Menor	Alocamento dos produtos em local reservado, bem como uso de EPI's ao utiliza-lo.

Doenças	Ausência de luz	Surgimento de parasitas	C	II	Menor	Construção de uma janela no local.
---------	-----------------	-------------------------	---	----	-------	------------------------------------

Fonte: O Autor.

ANEXO I

CLASSES PARA AVIAÇÃO QUALITATIVA DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DOS PERIGOS IDENTIFICADOS

CLASSE	DENOMINAÇÃO	FAIXA DE FREQUÊNCIA	DESCRIÇÃO
A	Extremamente Remota	$<10E^{-4}$	Teoricamente possível, mas de ocorrência extremamente improvável ao longo da vida útil de uma instalação ou comunidade
B	Remota	$10E^{-4} < f < 10E^{-3}$	Ocorrência não esperada ao longo da vida útil de uma instalação ou comunidade
C	Improvável	$10E^{-4} < f < 10E^{-3}$	Baixa probabilidade de ocorrência ao longo da vida útil de uma instalação ou comunidade
D	Provável	$10E^{-2} < f < 10E^{-1}$	Ocorrência esperada até uma vez ao longo da vida útil de uma instalação ou comunidade
E	Frequente	$>10E^{-1}$	Ocorrência esperada se repetir por várias vezes ao longo da vida útil de uma instalação ou comunidade

Fonte: Administração de desastres, conceitos e tecnologias (ARAUJO, 2012).

ANEXO III
CLASSES PARA AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA SEVERIDADE DOS PERIGOS IDENTIFICADOS

CLASSE	DENOMINAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
I	Desprezível	Não resulta em danos ou resulta em danos insignificantes a propriedades e meio ambiente. Não ocorrem lesões ou mortes de pessoas em decorrência do desastre
II	Marginal	Danos leves a equipamentos, propriedades ou meio ambiente, sendo porém controláveis e de baixo custo de reparo. Lesões leves em pessoas em decorrência do desastre
III	Crítica	Danos severos a equipamentos, propriedades ou meio ambiente, permitindo proceder a parada ordenada do sistema. Lesões de gravidade moderada em pessoas em decorrência do desastre. Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento catastrófico.
IV	Catastrófica	Danos irreparáveis a equipamentos, propriedades ou levando a desordem à comunidade implicando em reparação impossível ou lenta e de altíssimo custo. Prova várias mortes ou lesões graves em pessoas em decorrência do desastre.

Fonte: Administração de desastres, conceitos e tecnologias (ARAUJO, 2012).

ANEXO IV - MATRIZ PARA AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS RISCOS

		FREQUÊNCIA				
		A	B	C	D	E
SEVERIDADE	IV					
	III					
	II					
	I					

<u>FREQUENCIA</u>	<u>SEVERIDADE</u>
A - EXTREMAMENTE REMOTA	I - DESPREZIVEL
B - REMOTA	II - MARGINAL
C - IMPROVAVEL	III - CRITICA
D - PROVAVEL	IV - CATASTROFICA
E - FREQUENTE	

RISCO	
	DESPREZIVEL
	MENOR
	MODERADO
	SÉRIO
	CRITICO

Fonte: Administração de desastres, conceitos e tecnologias (ARAUJO, 2012).