



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
UNIDADE ACADÊMICA CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA**



ÍCARO LIMA CAIRES

GERENCIAMENTO DE RISCOS EM UMA INDÚSTRIA DE CERÂMICA

Maceió

2023

ÍCARO LIMA CAIRES

GERENCIAMENTO DE RISCOS EM UMA INDÚSTRIA DE CERÂMICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Química da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Lucena Cavalcante de Amorim

Coorientador: Prof. Dra. Dayana de Gusmão Coêlho.

Maceió
2023

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

C136g Caires, Ícaro Lima.
Gerenciamento de riscos em uma indústria de cerâmica / Ícaro Lima
Caires. – 2023.
37 f. il. : figs. ; tabs. color.

Orientador: Eduardo Lucena Cavalcante de Amorim.
Coorientador: Dayana de Gusmão Coêlho.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Química).
Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 34-37.

1. Riscos ocupacionais. 2. Indústria. 3. Ferramentas. I. Título.

CDU: 666:613.6

RESUMO

Em qualquer ambiente ocupacional, em todos os segmentos de trabalho, é possível reconhecer os riscos existentes, seja no ambiente, seja na condução de processos. O enquadramento de riscos segue a legislação trabalhista, especificamente a Norma Regulamentadora – 1 (NR - 01), que cita cinco tipos de risco ocupacional, são eles: risco físico, químico, biológico, acidente e ergonômicos. No processo produtivo da cerâmica de revestimento é possível identificar alguns riscos, como, poeira, ruído e calor, em virtude do uso de maquinário industrial, que coloca o operador em uma considerável exposição a agentes ambientais, por conta do processo de manutenção e operação desse maquinário que envolve operações unitárias como a secagem e a transferência de calor. Com isso, esse trabalho teve por objetivo, reconhecer e analisar os riscos existentes em um setor de uma fábrica de cerâmica de revestimento, que apresentam riscos de maior relevância, tanto para o colaborador como para produção, para que eles sejam atenuados ou eliminados. A metodologia aplicada faz uso de ferramentas de análise de risco e de critérios estabelecidos pela NR-01. Para a primeira situação foram usadas duas ferramentas de análise de risco, são elas a Hazop e Análise Preliminar de Risco (APR), estas forneceram informações importantes para a construção de um plano de ação para gerenciamento dos riscos por parte do elaborador e qualificação deles. Para a segunda situação se faz necessário fornecer diretrizes para elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) que visa reconhecer, qualificar e quantificar os riscos, e do mesmo modo que as ferramentas de análise de risco, o estudo forneceu diretrizes para que o elaborador do programa junto com a organização construa um plano de ação eficaz para atenuar ou eliminar tais riscos. Esse estudo possibilita ao elaborador do Programa de Gerenciamento de Risco (PGR) atualizar o mesmo com informações exigidas pela Norma Regulamentadora-01 (NR-01), pois ele fornece diretrizes, de como se fazer um levantamento de riscos, quantificando e qualificando os mesmos e com o auxílio das ferramentas de análise de risco é possível qualificar os riscos e montar um plano de ação para compor esse documento, pois elas consegue qualificar os riscos quanto a sua severidade e probabilidade, identificando as consequências da exposição dos colaboradores, dando margem a criação de procedimentos operacionais, indicação de treinamentos e equipamentos de proteção individual e coletiva. Portanto, esse estudo possibilita à organização fazer um eficaz gerenciamento de riscos.

Palavras-Chave: Gerenciamento. Riscos. Indústria. Ferramentas.

ABSTRACT

In any occupational environment, in all work segments, it is possible to recognize the existing risks, either in the environment or in the conduction of processes. The framing of risks follows the labor legislation, specifically the Regulatory Norm - 1 (NR - 01), which cites five types of occupational risk, they are: physical, chemical, biological, accident and ergonomic risks. In the production process of ceramic tile, it is possible to identify some risks, such as dust, noise, and heat, due to the use of industrial machinery, which puts the operator in a considerable exposure to environmental agents, due to the maintenance and operation process of this machinery that involves unitary operations such as drying and heat transfer. The objective of this work was to recognize and analyze the existing risks in a sector of a ceramic tile factory, which present the most relevant risks, both for the employee and for production, to mitigate or eliminate them. The methodology applied makes use of risk analysis tools and the criteria established by NR-01. For the first situation, two risk analysis tools were used, namely Hazop and Preliminary Risk Analysis (APR), which provided important information for the construction of an action plan for risk management and risk qualification. For the second situation it is necessary to provide guidelines for the elaboration of the Risk Management Program (RMP) that aims to recognize, qualify, and quantify the risks, and in the same way as the risk analysis tools, the study provided guidelines for the program developer together with the organization to build an effective action plan to mitigate or eliminate such risks. This study enables the Risk Management Program (RMP) developer to update it with the information required by Regulatory Standard 01 (NR-01), as it provides guidelines on how to conduct a risk survey, quantifying and qualifying the risks, and with the help of risk analysis tools it is possible to qualify the risks and put together an action plan to compose this document, as they can qualify the risks as to their severity and probability, identifying the consequences of employee exposure, giving rise to the creation of operational procedures and training. Therefore, this study enables the organization to do effective risk management.

Keywords: Management. Risks. Industry. Industry. Tools.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO DA INDÚSTRIA DE CERÂMICA.

FIGURA 2. MATRIZ DE RISCO, RELAÇÃO ENTRE AS CATEGORIAS DE SEVERIDADE E PROBABILIDADE.

FIGURA 3. SECADOR ROTATIVO.

FIGURA 4. FILTRO MANGA.

FIGURA 5. FIG.

FIGURA 6. PENEIRAS.

FIGURA 7. GRANULADOR.

FIGURA 8. TABELA LEVANTAMENTO.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. CLASSIFICAÇÃO DE SEVERIDADE DA MATRIZ DE RISCO.

TABELA 2. CLASSIFICAÇÃO DE PROBABILIDADE DA MATRIZ DE RISCO.

TABELA 3. CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DA MATRIZ DE RISCO.

TABELA 4. QUADRO DA QUANTIDADE DE ACIDENTES DE TRABALHO NA INDÚSTRIA CERÂMICA SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS (CNAE 2342), NO BRASIL E NO RIO DE JANEIRO, NO PERÍODO DE 2015 A 2017.

TABELA 5. ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO.

TABELA 6. AÇÕES EM FORMATO DE TABELA DA HAZOP.

TABELA 7. TABELA APR PARA O SECADOR ROTATIVO.

TABELA 8. TABELA APR PARA SILOS E MOINHOS.

TABELA 9. TABELA HAZOP PARA O SECADOR ROTATIVO.

TABELA 10. TABELA HAZOP PARA O GRANULADOR.

TABELA 11. TABELA HAZOP PARA A PENEIRA.

TABELA 12. METODOLOGIA 5W2H.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	4
2 OBJETIVOS.....	6
2.1 Geral.....	6
2.2 Específicos.....	6
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
3.1 Indústria Cerâmica: Riscos Ambientais.....	7
3.2 Indústria Cerâmica: Riscos no processo.....	16
4 METODOLOGIA.....	18
4.1 Área de estudo.....	21
4.2 Aplicação das ferramentas de análise de risco.....	22
4.3 Diretrizes do PGR.....	17
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5.1 Resultado da aplicação das ferramentas de análise de risco.....	24
5.2 Resultados para diretrizes do PGR.....	29
6 CONCLUSÃO.....	33
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

Os revestimentos cerâmicos são utilizados principalmente na construção civil, com diversas possibilidades de aplicação, em pisos e paredes, sejam comerciais ou residenciais. Em qualquer ambiente laboral os colaboradores estão sujeitos a situações de risco à saúde e segurança, não havendo empresa ou instituição imune aos riscos eminentes. Dessa forma, em ambientes de uma fábrica de cerâmica, é possível identificar riscos inerentes ao colaborador e ao processo (DA SLIVA *et al.*, 2015).

Estes riscos são reconhecidos, qualificados, quantificados e gerenciados através de um documento, o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) que está inserido na Norma Regulamentadora 1 (NR-1), norma que tem como objetivo estabelecer as disposições gerais, o campo de aplicação, relativo à segurança e saúde no trabalho, as diretrizes, os requisitos para o gerenciamento de riscos ocupacionais e as medidas de prevenção em Segurança e Saúde no Trabalho (NR, 1978)

É possível encontrar estudos correlatos, como o feito por Molin (2014) que teve como objetivo desenvolver uma Matriz de Riscos e Perigos para uma indústria cerâmica identificando os mesmos e possibilitando à empresa responsável elaborar um plano de ação para gerenciar tais riscos, proporcionando assim a criação de um Plano de Gerenciamento de Riscos para uma indústria cerâmica.

Com relação às ferramentas de análise de risco são possíveis encontrar estudos onde elas são usadas como Nascimento (2016) que visou analisar os riscos de segurança dos processos de trabalho, usando APR e HAZOP em uma planta piloto de uma agroindústria, essa análise possibilitou apontar as causas e consequências dos pontos críticos para a realização de medidas preventivas de riscos.

Visto isso, dentro do ramo da indústria cerâmica, é pouco visto, estudos que fizeram uso das ferramentas de análise de risco, principalmente a HaZop, já que é uma ferramenta usada mais recentemente para análises de riscos em processos. Mais escasso ainda é o uso delas a fim de fornecer diretrizes para a construção de um PGR.

O presente trabalho tem como propósito mostrar as diretrizes para a elaboração do PGR, em uma indústria de cerâmica dando ênfase a um setor dessa indústria, a fim de cumprir todos os requisitos exigidos pela NR – 1, com relação ao PGR. No processo de fabricação da cerâmica tem-se equipamentos projetados em larga escala e a operação destes demanda mão de obra

qualificada, por oferecer riscos ao operador e variações que podem ocorrer ao longo processo produtivo. Com isso é possível investigar e reconhecer mais riscos no processo, detectando as possibilidades de variação do padrão para qual o equipamento foi projetado. Tal investigação é possível, fazendo uso de ferramentas de análise de risco, como a Análise Preliminar de Risco (APR) e a HAZOP.

Essas ferramentas possuem grandes vantagens, pois com elas é possível resguardar a vida dos profissionais bem como a infraestrutura da empresa em si evitando assim perdas de produção. Com elas é possível antecipar problemas, definir a responsabilidade de cada um dos colaboradores e ainda padronizar as atividades da empresa (CONEXA, 2022).

Neste contexto, a fim de prevenir perdas ao processo, orientar o colaborador dos riscos e prevenir acidentes, este estudo de caso teve por objetivo apresentar as diretrizes para qualificar, quantificar e gerenciar, riscos de dois setores, sendo estes considerados mais críticos e de forma aprofundada, aplicar as ferramentas de análise de risco no processo de uma fábrica que produz cerâmica de revestimento por via seca.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

O referente trabalho teve como principal objetivo apresentar as diretrizes para a elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), em uma fábrica que fica localizada no Polo Multifábrica Industrial José Aprígio Vilela, em Marechal Deodoro – AL e de forma mais aprofundada com o auxílio de ferramentas de análise risco, visou fornecer dados para a elaboração de um eficaz plano de ação do PGR, destacando as possibilidades de variação do padrão, implementando medidas de segurança para os colaboradores ao realizar suas atividades laborais e prevenir perdas no processo.

2.2 Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Aplicar ferramentas de análise de risco a fim de fornecer ações para compor o plano de ação do PGR;
- Fornecer diretrizes para a construção do inventário de riscos do PGR;
- Trazer uma análise do contexto de segurança do trabalho e sua importância no âmbito industrial.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

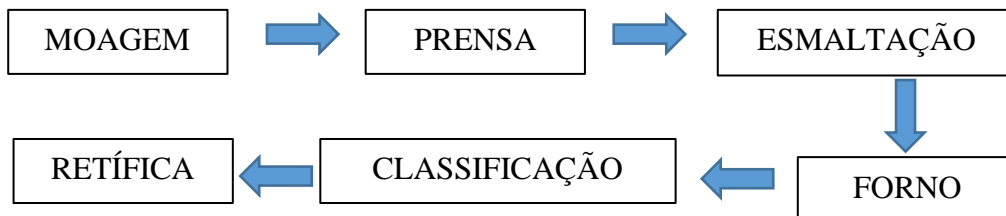
3.1 Indústria Cerâmica: Riscos Ambientais

Segundo a Associação Brasileira de Cerâmica (ABCERAM) o Nordeste tem apresentado muito desenvolvimento o que acarretou o aumento da demanda de materiais cerâmicos, principalmente nos segmentos ligados à construção civil, o que tem levado a implantação de novas fábricas cerâmicas nesta região (ABC, 2023).

O processo produtivo desses revestimentos se divide em via úmida ou via seca. O processo a seco consiste na moagem das matérias-primas sem adição de água. O ajuste adequado da umidade para a posterior prensagem do pó é feito em uma etapa sucessiva, por meio de equipamentos de umidificação. Já o processo por via úmida, consiste na moagem das matérias-primas em presença de água e a subsequente atomização (secagem por spray) da suspensão ou barbotina obtida (OLIVEIRA; MAGANHA, 2006).

Em uma fábrica que opera através do processo por via seca, ela é dividida em setores como: Moagem, Prensa, Esmaltação, Forno, Classificação e Retífica. O processo produtivo se desenvolve como mostrado no fluxograma a seguir, como exposto na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma do processo produtivo da indústria de cerâmica.



Fonte: Autor, 2022.

Dentro de cada setor, é possível identificar riscos que podem interferir na saúde e na atividade laboral do colaborador, como: Poeira, Ruído e Calor. Segundo o Ministério do Trabalho e Previdência, as Normas Regulamentadoras (NR) são disposições complementares ao Capítulo V (Da Segurança e da Medicina do Trabalho) do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), com redação dada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Consistem em obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e colaboradores com o objetivo de garantir trabalho seguro e sadio, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho (NR, 2020).

Em 1978, existiam 28 no total. Porém, foram observados ao longo do tempo a necessidade de se formalizar mais direitos e deveres tanto do trabalhador como da organização, novos procedimentos obrigatórios foram inseridos e atualmente existem 38 NRs vigentes que em dia a segurança e o bem-estar físico e mental dos colaboradores (PONTOTEL, 2023).

Existem três tipos de Norma Regulamentadora, cada qual baseia-se no cumprimento de procedimentos que se referem à segurança e saúde no trabalho e às condições gerais de trabalho, tais tipos são, gerais, especiais ou setoriais (PONTOTEL, 2023).

As normas regulamentadoras gerais são aquelas que regem e regulamentam a relação jurídica prevista na lei. As especiais, são normas que regulamentam a execução do trabalho considerando as atividades, instalações ou equipamentos empregados. Por fim, as normas setoriais, são normas que regulamentam a execução do trabalho em setores ou atividades econômicas específicas (PONTOTEL, 2023).

A primeira norma a ser citada é a Norma Regulamentadora - 01, considerada a mãe de todas as normas, ela trata das linhas gerais e o gerenciamento de riscos ocupacionais, ou seja, as possíveis ameaças à saúde do trabalhador durante a jornada de trabalho (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2023).

A NR 1 determina que todas as normas regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho são obrigatórias a todas as empresas, independentemente do tamanho, sejam elas públicas, privadas, desde que tenham funcionários contratados sob o regime de Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2023).

Em 3 de janeiro de 2022, entrou em vigência o novo texto da Norma Regulamentadora - 01, nela foi determinado um conjunto de ações coordenadas de prevenção que têm por objetivo garantir aos trabalhadores condições e ambientes de trabalho seguros e saudáveis, ou seja, nesse novo texto, ficou determinado que as empresas devem obrigatoriamente fazer o Gerenciamento de Riscos Ocupacionais – GRO em toda sua infraestrutura (MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA, 2023).

O GRO deve constituir um Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, que é basicamente a materialização do processo de Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (por meio de documentos físicos ou por sistema eletrônico), visando à melhoria contínua das condições da exposição dos trabalhadores por meio de ações multidisciplinares e sistematizadas (MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA, 2023).

O Programa de Gerenciamento de Riscos é composto basicamente pelo Inventário de Riscos Ocupacionais, que compreende as etapas de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos, de modo a estabelecer a necessidade de medidas de prevenção e o Plano de Ação, onde

se estabelecem as medidas de prevenção a serem introduzidas, aprimoradas ou mantidas, de modo a eliminar, reduzir ou controlar os riscos ocupacionais (MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA, 2023).

É possível desenvolver o inventário de risco com base na Norma Regulamentadora – 9 descreve os 5 tipos de riscos ambientais existentes como, riscos físicos que caracteriza as diversas formas de energia a que possam estar expostos os colaboradores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais e temperaturas extremas, riscos químicos, riscos biológicos e os riscos ergonômicos. Os riscos químicos são substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de: poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores. Já os riscos biológicos compreendem as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros, que possam trazer doenças ao ser humano.

No caso dos riscos ergonômicos, são aqueles que ocorrem em situações que podem levar a acidentes, como resultado das condições do local de trabalho, como por exemplo, arranjos físicos deficientes, maquinários e equipamentos sem a proteção adequada. Esse tipo de risco caracteriza qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do colaborador, causando desconforto ou afetando sua saúde, como: levantamento de peso, ritmo excessivo de trabalho, monotonia, repetitividade, postura inadequada de trabalho etc. (NR, 2020).

Em relação aos riscos de acidentes, como o próprio nome diz, são aqueles que podem gerar acidentes, tais como quedas, cortes, queimaduras, choques elétricos, esmagamentos, amputações, explosões, entre outros (ZIVITI, 2021).

O reconhecimento destes, visa avaliar possíveis interferências na saúde e integridade física do colaborador em razão da relação entre exposição a riscos ambientais oriundos da área ou setor como um todo, somado aos riscos provenientes das atividades realizadas pelo colaborador no seu posto de trabalho. A avaliação dos riscos é realizada após a antecipação e reconhecimento do agente, da fonte geradora, do Grupo Homogêneo ou Similar de Exposição (GHE), O resultado das avaliações deve ser inserido no Inventário de Riscos do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) conforme NR-01 (NR, 1978).

A avaliação da classificação de risco é realizada para cada Grupo Homogêneo de Risco (GHE) em relação a cada agente de risco e atividade no inventário de riscos, possibilitando conhecer, em função do risco da exposição qual a consequência para a saúde. A classificação de risco é obtida relacionando as informações anteriormente obtidas pela interação da Probabilidade x Severidade do risco, conforme a Matriz de Risco que segue a NR – 1, como demonstrado na Figura 2 (PROLIFE, 2022).

Figura 2. Matriz de risco, relação entre as categorias de severidade e probabilidade.

		SEVERIDADE					CLASSIFICAÇÃO	PRAZO
		A	B	C	D	E		
PROBABILIDADE	1	B	B	B	T	T	Baixo	Aceitável
	2	B	B	T	M	M	Tolerável	Menos de 01 ano
	3	B	T	M	M	S	Moderado	Menos de 06 meses
	4	T	M	M	S	S	Significativo	Parada Imediata
	5	T	M	S	S	S		

Fonte: PROLIFE, 2022.

Ademais, pode-se observar a classificação de severidade, probabilidade e classificação dos riscos como está explicitado nas Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1. Classificação de severidade da Matriz de risco.

SEVERIDADE	
INSIGNIFICANTE (A)	Danos pessoais ligeiros, mal-estar passageiro, pequenas lesões sem qualquer tipo de incapacidade (sem afastamento).
TOLERÁVEL (B)	Danos ou doenças ocupacionais menores com ou sem incapacidade temporária sem assistência médica especializada, necessitando no máximo de primeiros socorros (sem afastamento).
MODERADA (C)	Danos ou doenças ocupacionais de média gravidade, sem sequelas, mas que requerem assistência médica (afastamento por tempo determinado).
GRAVE (D)	Danos ou doenças ocupacionais graves, lesões com incapacidade temporária ou parcial permanente, necessitando de internamento hospitalar (afastamento superior a 60 dias).
CRÍTICO (E)	Morte ou incapacidade total permanente (aposentadoria por invalidez).

Fonte: PROLIFE, 2022.

A severidade de uma atividade deve-se considerar a magnitude da consequência e o número de colaboradores possivelmente afetados. A classificação da severidade vai de insignificante à crítica, sendo insignificante aquela que causa menor dano a uma quantidade mínima de colaboradores e crítico aquela que causou o maior dano possível a um número considerável de colaboradores (PROLIFE, 2022).

Tabela 2. Classificação de probabilidade da Matriz de risco.

PROBABILIDADE	
IMPROVÁVEL (1)	Probabilidade de 1 ocorrência por ano ou menos.
REMOTO (2)	Probabilidade de 1 ocorrência a cada 6 meses.
OCASIONAL (3)	Probabilidade de 1 ocorrência por mês.
PROVÁVEL (4)	Probabilidade de 1 ocorrência por semana.
FREQUENTE (5)	Probabilidade de 1 ocorrência por dia.

Fonte: PROLIFE, 2022.

Em relação a probabilidade, nela é considerada a possibilidade da ocorrência de lesões ou agravos à saúde. A faixa de classificação, vai de improvável do evento ocorrer ou com uma ocorrência por ano ou menos, até frequente que considere uma ocorrência por dia (PROLIFE, 2022).

Tabela 3. Classificação de risco da Matriz de risco.

CLASSIFICAÇÃO DE RISCO	
BAIXO	Não obriga a criação de medidas adicionais imediatas para o controle e prevenção do risco.
TOLERÁVEL	Não é necessário tomar medidas imediatas para o reforço do controle e prevenção de riscos, para além das já implementadas. Devem ser identificadas medidas de melhorias, cuja implementação é condicionada por uma análise custo vs benefícios. É necessário proceder a uma avaliação periódica da eficácia das medidas de controle.
MODERADO	Devem ser identificadas as medidas adequadas para a redução do risco e planejada a sua implementação num prazo estabelecido. É necessário proceder a uma avaliação periódica da eficácia dessas medidas.
SIGNIFICATIVO	O trabalho não deve ser iniciado ou reiniciado após incidente até que se tenham posto em prática as medidas adequadas para a prevenção e controle do risco, de modo a que o mesmo se torne aceitável. Da mesma forma, trabalhos em curso que comportam um risco considerado significativo, devem ser de imediato suspensos e identificadas e implementadas as medidas de proteção.

Fonte: PROLIFE, 2022.

De posse da severidade e probabilidade é possível cruzar suas informações para classificar o risco com base na matriz de risco. A classificação vai de baixo, onde não são

obrigadas medidas para controle do risco, à significativo, o qual necessita medidas imediatas de prevenção e controle do risco (PROLIFE, 2022).

A Norma Regulamentadora - 09, é também a norma responsável por determinar que ao serem identificados os riscos, as medidas de controle deverão ser listadas para a atenuação deles (PROMETAL, 2019).

Posterior ao reconhecimento, quantificação e qualificação de tais riscos, se faz necessário a elaboração de um plano de ação para gerenciamento deles por parte da organização. Sendo possível manter sob controle os riscos existentes no posto de trabalho, que são capazes de causar danos à saúde e integridade física do colaborador. Para tal gerenciamento é possível adotar medidas de proteção individual ou coletiva, realização de treinamentos, como também melhorias no ambiente laboral (SISTEMA ESO, 2021).

Tais medidas podem ser a indicação do uso de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), estes estão inseridos na Norma Regulamentadora - 04 (PROMETAL, 2019). Podem ser indicados também, os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) sendo a Norma Regulamentadora - 06 a norma especial, posto que regulamenta a execução do trabalho com uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), sem estar condicionada a setores ou atividades econômicas específicas (MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA, 2023).

Essa norma foi criada com o objetivo de orientar o empregado quanto ao uso adequado do EPI, definir as responsabilidades de empregadores e empregados e estabelecer critérios para fabricantes e importadores sobre os equipamentos. Na prática, a NR 6 visa atuar na prevenção de acidentes, especialmente aqueles considerados previsíveis devido ao perfil da atividade desempenhada. Logo, é essencial para garantir a segurança do trabalho e, conseqüentemente, o bem-estar físico e mental aos profissionais (CHECKLISTFÁCIL, 2021).

Equipamentos de Proteção Individual são usados com o intuito de proteger partes do corpo do colaborador, como os, que são responsáveis para proteção da cabeça (capacetes, capuz ou balaclava), proteção dos olhos, face e ouvido (óculos, protetor facial e protetor auditivo), proteção respiratória (máscaras respiratórias), proteção das mãos e pés (luva, calçado e perneira) e proteção contra quedas (Cinturão de segurança com dispositivo trava-queda ou com talabarte e ancoragem) (CHECKLISTFÁCIL, 2021).

Outro tipo de medida que pode ser indicada é a indicação de um treinamento específico para o desenvolvimento da atividade que o colaborador irá realizar no seu posto de trabalho, são os chamados treinamentos normativos, estes São definidos pelas Normas Regulamentadoras (NRs), cuja elaboração e revisão são realizadas pela Secretaria Especial de

Previdência e Trabalho, ou seja, estes treinamentos são exigidos por lei em empresas públicas e privadas para a realização e performance de atividades em alguns setores. Diante das 37 Normas Regulamentadoras em Segurança do Trabalho. Desse número, 14 exigem esses treinamentos (EQUIPE MOBILIZA, 2023).

Esses treinamentos obrigatórios servem para capacitar pessoas para reconhecer, avaliar e controlar todos os riscos presentes em seu ambiente de trabalho, porém sendo eles obrigatórios e previstos por lei, os mesmos, não devem ser vistos apenas com o intuito de atender as exigências trabalhistas, mas também de promover e aplicar medidas de proteção para suas equipes (EQUIPE MOBILIZA, 2023).

Existem treinamentos que são obrigatórios para todas as empresas, e outros que são obrigatórios para atividades específicas. Como exemplo dos obrigatórios para toda as empresas temos os da Norma Regulamentadora - 01, (EQUIPE MOBILIZA, 2023).

O treinamento da Norma Regulamentadora - 01, visa orientar os colaboradores sobre todos os riscos presentes na empresa a qual trabalham. Sua principal competência é estimular o diálogo social com o objetivo de melhorar as condições e o meio de trabalho para todos (EQUIPE MOBILIZA, 2023).

Como treinamentos obrigatórios para atividades específicas que são aquelas que segundo as Normas Regulamentadoras. São exigidos por lei para que certas atividades possam ser realizadas, nas empresas públicas ou privadas (SELF ENGENHARIA, 2023).

É possível destacar algumas normas que possuem treinamentos específicos como, Norma Regulamentadora - 06, sendo esse treinamento obrigatório para todos os funcionários que precisam usar algum tipo de Equipamento de Proteção Individual (EPI). Seu objetivo é capacitar os trabalhadores quanto ao seu uso correto e adequado, bem como sua guarda e conservação (EQUIPE MOBILIZA, 2023).

Treinamento da Norma Regulamentadora - 10 que se refere a segurança em instalações e serviços em eletricidade, sendo esta requisito indispensável a profissionais que, direta ou indiretamente, trabalham com instalações elétricas ou qualquer serviço envolvendo eletricidade. O objetivo é estabelecer condições de segurança na implementação de controle e sistemas preventivos (EQUIPE MOBILIZA, 2023).

Treinamento da Norma Regulamentadora - 11, que se refere a transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais que tem como função orientar operadores de máquinas e motoristas de veículos de carga sobre a necessidade da adoção de procedimentos de rotina a fim de evitar acidentes (EQUIPE MOBILIZA, 2023).

Treinamento da Norma Regulamentadora - 12, que se refere a segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, seu objetivo é habilitar todos da área de segurança do trabalho, operação e manutenção na identificação de riscos, tipos de proteção, cuidados, inspeções, entre outros. Nela, são definidos princípios fundamentais e procedimentos técnicos desde as fases de projeto até a utilização de máquinas e equipamentos (EQUIPE MOBILIZA, 2023).

Treinamento da Norma Regulamentadora - 33, que se refere à segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados. O objetivo desse treinamento é capacitar e estabelecer parâmetros de urgência e emergência em casos em que o trabalhador precise desempenhar suas funções em pequenos espaços fechados, ou seja, espaços que não são projetados para a ocupação humana (EQUIPE MOBILIZA, 2023).

Treinamento da Norma Regulamentadora - 35, que é um treinamento obrigatório para se desempenhar atividades em altura, sendo está hoje caracterizada a qualquer atividade que seja executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2009. Este treinamento tem como objetivo, estabelecer requisitos mínimos e medidas de proteção para a atuação de atividades feitas em alturas, e visam garantir a segurança direta ou indiretamente das pessoas envolvidas (EQUIPE MOBILIZA, 2023).

Vale a pena destacar o treinamento da Norma Regulamentadora - 23, ele deveria ser obrigatório para qualquer tipo de empresa, visto que o mesmo tem o objetivo de prevenir princípios de incêndios e capacitar os trabalhadores a combater um princípio de incêndio, realizar primeiros socorros, coordenar a evacuação de pessoas, entre outros (EQUIPE MOBILIZA, 2023).

Após a qualificação dos riscos é possível quantificá-los, e para isso, temos algumas normas que indicam diretrizes para uma eficaz quantificação dos riscos, trata-se da higiene ocupacional, onde podem ser quantificados os riscos como, — a exposição ao calor, as, o tratamento das radiações não ionizantes, a avaliação do ruído e a exposição a agentes químicos (SESI, 2007).

As Normas de Higiene Ocupacional (NHOs) compõem uma série de normas técnicas, propostos pela Fundacentro, que abordam diferentes aspectos dos procedimentos e critérios de identificação, avaliação e controle dos riscos sendo estes, fatores potencialmente danosos à saúde e à segurança dos trabalhadores em diversos ambientes ocupacionais (FUNDACENTRO, 2021).

Dentre elas temos a - Norma de higiene ocupacional 01 (NHO 01) que estabelece procedimento técnico para avaliação da exposição ocupacional ao ruído. Esta norma pode ser

aplicada a ruído intermitente e a ruído de impacto, em qualquer ambiente laboral (FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2011).

Esta NHO, estabelece limites de exposição a esse agente, sendo o limite de exposição ocupacional diária ao ruído correspondente a 85 dB(A) e o limite de exposição para ruído contínuo ou intermitente sendo de 115 dB(A) (FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2011).

Uma outra NHO que pode ser citada é a NHO - 08. Essa norma tem como objetivo estabelecer um procedimento padronizado para coleta de material particulado sólidos em filtro de membrana com o objetivo de obter amostras representativas das partículas suspensas no ar dos ambientes laborais (FUNDACENTRO, 2021).

O procedimento pode ser realizado através da bomba de amostragem. A bomba de amostragem é um equipamento portátil e leve, além de ser fácil de programar. Visto isso, basta o responsável instalar no ambiente e aguardar a medição do equipamento (FUNDACENTRO, 2021).

Após a construção do inventário de riscos ambientais e constatado a necessidade de medidas de prevenção, é necessária a construção de um plano de ação, que é um documento utilizado para fazer um planejamento de trabalho necessário para atingimento de um resultado desejado ou na resolução de problemas (TREASY, 2016).

Como exemplo de ferramentas que podem ser úteis para criar um plano de ação temos, a Análise SMART (Specific, Measurable, Attainable, Relevant, Time-Based) que ao analisar a especificidade, mensuração, alcance, relevância e temporalidade de uma meta, é possível compreender se ela é genérica ou bem definida, se pode ser representada por um número, se é passível de ser conquistada, se faz sentido para o contexto da empresa e se pode ter um prazo para o seu alcance, o ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) que é uma técnica que segue as etapas de planejamento (definindo objetivos e métodos), execução (colocando a mão na massa e motivando os envolvidos), conferência (supervisionando os resultados obtidos) e ação (a partir dos dados obtidos, analisar a necessidade de mudanças e adaptações) e por último a 5W2H (What, Why, Where, When, Who, How, How Much) que é uma ferramenta em formato de checklist que convida o planejador a pensar e estruturar os processos considerando: o que fazer, por que fazer, onde fazer, quando fazer, por quem será feito, como será feito e quanto custará (UCJ, 2016).

3.2 Indústria Cerâmica: Riscos no processo

Os indicadores de acidente de trabalho são utilizados para mensurar para mensurar a exposição dos trabalhadores aos riscos inerentes às suas atividades laborais (AEAT, 2017). Esses indicadores são fundamentais para a construção de planos de gerenciamento de riscos.

Segundo um estudo feito no estado do Rio de Janeiro (PEREIRA; SANTOS; JORGE, 2021), mostrado na Tabela 4 e teve como objetivo analisar indicadores de acidentes em indústrias cerâmicas de 2012 a 2017.

Tabela 4. Quadro da quantidade de acidentes de trabalho na indústria cerâmica segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2342), no Brasil e no Rio de Janeiro, no período de 2015 a 2017.

QUANTIDADE DE ACIDENTES DE TRABALHO COM CAT REGISTRADA												
Ano	Típico			Trajeto			Doença de trabalho			Total		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Brasil	1.958	1.601	1.382	300	274	245	16	33	15	2.274	1.908	1.642
Rio de Janeiro	28	27	3	3	7	5	1	-	-	32	26	32

Fonte: Ministério da Previdência Social.

Pegando os dados analisados mais recentemente, de 2015 a 2017, é possível observar que a maioria dos acidentes de trabalho são típicos, sendo estes acidentes decorrentes da atividade desempenhada pelo profissional acidentado. O que deixa claro que os maiores riscos a que os colaboradores estão expostos correspondem aos identificados na execução das suas atividades laborais (PEREIRA; SANTOS; JORGE, 2021).

Visto isso é possível de forma mais aprofundada estudar e investigar os riscos de variação no processo produtivo da cerâmica fazendo uso de ferramentas de análise de riscos. No processo produtivo da cerâmica, existem equipamentos que exigem um certo cuidado na sua operação tanto para prevenir perdas no processo produtivo como para prevenção dos riscos existentes na sua operabilidade pois, eles possuem variáveis de controle, como temperatura, fluxo e vazão, que se não manipuladas de forma correta, podem levar a perdas ao processo e danos aos operadores (AMORIM, 2020).

Com isso, a fim de evitar perdas ao processo e prevenir acidentes, as ferramentas de análise de riscos são essenciais nesse estudo. Uma ferramenta que é possível usar é a Análise Preliminar de Risco (APR) com ela é possível fazer a identificação com antecedência e conscientização dos perigos em potencial por parte da equipe de projeto e identificação e/ou desenvolvimento de diretrizes e critérios para a equipe de desenvolvimento do processo seguir. Assim, à medida que o processo se desenvolve, os perigos principais podem ser eliminados, minimizados ou controlados (AMORIM, 2020).

A APR é realizada mediante a listagem dos perigos associados aos elementos do sistema, como definido no estágio de concepção ou do começo do processo. Os elementos da planta, que podem ser definidos neste estágio, compreendem: equipamentos de processo; ambiente operacional; operação (teste, manutenção, procedimentos de emergência etc.); instalações e equipamentos de segurança (AMORIM, 2020).

Outra ferramenta possível de ser usada é a HAZOP. O termo ``HazOp´´tem origem do inglês “Hazard and Operability Study”. Também conhecido como “Estudo de Perigos e Operabilidade”, o HazOp é uma técnica projetada para identificar perigos e prevenir perdas na produção em razão de uma variação no padrão do processo (FERREIRA, 2016), ela une a unidade de processo com parâmetros que pode ser o fluxo, a pressão ou a temperatura, com palavras-guia, que podem ser, menos, mais e nenhum e o desvio, sendo este a junção da palavra-guia com o parâmetro (AMORIM, 2020).

4 METODOLOGIA

4.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em uma fábrica de cerâmica que fica localizada no Polo Multifábrica Industrial José Aprígio Vilela, em Marechal Deodoro – AL. O estudo foi restrito à área da moagem, dando foco ao ambiente laboral e máquinas que fazem parte da produção, como ilustrado nas Figuras 3, 4, 5, 6 e 7.

A figura 3 mostra o secador do tipo tambor rotativo, que tem como principal objetivo o tratamento de produtos que não se quebram com facilidade. Tais produtos podem ser confeccionados em materiais como areias, terras e argilas. Esse equipamento mantém o produto uniforme pois ele está em constante movimento durante a secagem, sendo a umidade distribuída de maneira uniforme (WFA, 2023).

Figura 3. Secador rotativo.



Fonte: Autor, 2023.

A figura 4 mostra o filtro manga, são constituídos por uma variedade de mangas filtrantes, no qual as partículas são retidas nos poros dos fios e, depois de certo acúmulo, transformam-se em uma barreira eficiente e complementar à filtragem de ar. Sendo recomendado que sua limpeza seja feita regularmente, para garantir sua máxima eficiência (AMERICANFILTER, 2023).

Figura 4. Filtro manga.



Fonte: Autor, 2023.

A figura 5, mostra um moinho PIG, ele tem o objetivo de reduzir a taxa granulométrica no tratamento de argilas de todos os tipos, misturas cerâmicas com percentual considerável de agregados e matérias-primas de baixa e média dureza (MANFREDINIESCHIANCHI, 2023).

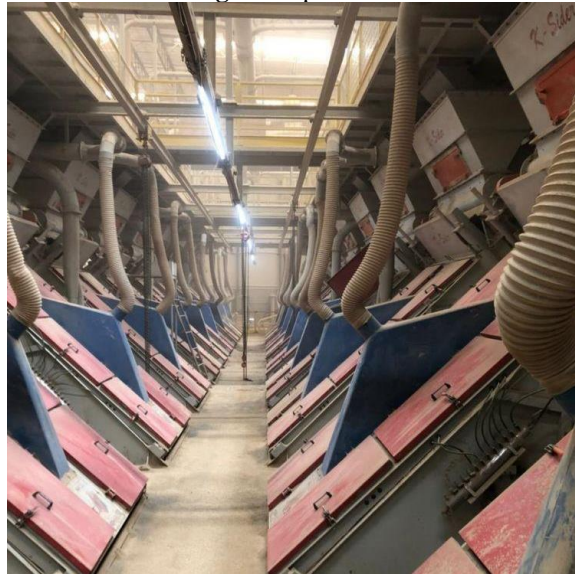
Figura 5. PIG.



Fonte: Autor, 2023.

A figura 6, mostra as peneiras, que tem como objetivo retirar impurezas e garantir a qualidade do material que será utilizado, as partículas maiores que os orifícios da malha, também conhecido como tamanho de “corte”, ficam retidas, ao mesmo tempo que o restante do material passa para a próxima etapa (TRACTIAN, 2020).

Figura 6. peneiras.



Fonte: Autor, 2023.

A figura 7, mostra o granulador, que é uma máquina especificamente projetada para transformar a composição cerâmica moída devidamente seca em aglomerados homogêneos adequados para prensagem. Garantido assim a mistura, homogeneização, granulação e umidificação da argila (MANFREDINIESCHIANCHI, 2023).

Figura 7. Granulador.



Fonte: Autor, 2023.

4.2 Aplicação das ferramentas de análise de risco

Com o auxílio das ferramentas de análise de risco, a fim de evitar perdas ao processo e prevenir acidentes, é possível fazer um estudo mais aprofundado no processo produtivo, deixando assim o colaborador ciente dos riscos ao desempenhar suas atividades laborais e evitando desperdícios na produção.

A primeira ferramenta a ser aplicada é a Análise Preliminar de Risco (APR), com ela é possível fazer a antecipação e conscientização dos riscos que o colaborador pode estar exposto ao desenvolver suas atividades laborais, assim à medida que o processo se desenvolve, os perigos principais podem ser eliminados, minimizados ou controlados.

A APR é realizada mediante a listagem dos riscos, suas consequências e as ações preventivas que devem ser tomadas para se realizar qualquer atividade laboral em segurança. A seguir temos a APR representada em forma de Tabela 5.

Tabela 5. Análise preliminar de Risco.

APR - ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO						
ÁREA:						
EQUIPAMENTO:						
ATIVIDADE:	RISCO	AVALIAÇÃO DE RISCO			CONSEQUÊNCIA	AÇÃO PREVENTIVA
		severidade	probabilidade	classificação		

Fonte: CONEXA, 2022.

A primeira coluna a ser preenchida é a de atividade que podem ser definidos neste estágio, as operações (teste, manutenção, procedimentos de emergência etc.). Na segunda coluna temos o risco, que nada mais é que, qualquer coisa, desconhecida ou incerta, que possa impedir o sucesso da atividade desempenhada. Na terceira coluna temos a avaliação de risco, nela será definida a severidade caso aconteça o evento e a probabilidade deste acontecer, avaliado a severidade e probabilidade, será possível classificar o risco com base na matriz mencionada anteriormente. Na quarta coluna temos a consequência, que são os danos causados caso o risco não seja reconhecido ou não gerenciado de forma assertiva, e a última coluna temos a ação preventiva, que é a ação que deve ser tomada para que toda atividade ocorra do início ao fim sem causar danos a quem irá realizar tal atividade.

Uma outra ferramenta usada foi a HazOp, para a aplicação dela, são necessárias informações precisas e detalhadas sobre todo o processo envolvido, já que ela tem como principal objetivo, prevenir perdas ao processo. Para que a Hazop seja efetiva, é necessário identificar todos os desvios que podem ocasionar eventos perigosos ou problemas operacionais, nela são consideradas as seguintes consequências: Segurança dos trabalhadores; Impactos ambientais; Perda da instalação ou equipamento e Perda de produção.

Feito todo o exame a fim de prevenir perdas de produção e evitar acidentes com os operadores, esta ferramenta pode indicar mudanças de projeto ou de procedimentos, a fim de corrigir ou mitigar possíveis riscos. Tal ferramenta se inicia com a identificação da unidade de processo, se será analisado todas as atividades desenvolvidas no setor ou se o estudo se dará em um equipamento específico.

Em seguida é identificado o parâmetro de estudo que será analisado nesse setor/equipamento, tais parâmetros podem ser: fluxo, pressão ou temperatura. Posterior ao parâmetro escolhido, deve-se escolher qual palavra guia será usada, podendo ser, menos, mais ou nenhum. A junção do parâmetro com a palavra-guia, temos o desvio, sendo nenhum fluxo, mais fluxo ou menos fluxo.

Feita essas análises, partimos para o estudo das causas possíveis que levaram a essas variações do padrão que conseqüentemente irão levar a determinadas consequências. Mediante a essas consequências, podemos definir quais ações a serem tomadas para eliminar ou mitigar perdas e riscos ao processo e a seus operadores. A seguir, temos a representação na forma da Tabela 6 da HazOp.

Tabela 6. Ações em formato de tabela da HazOP.

UNIDADE DE PROCESSO				
PARÂMETRO				
PALAVRA-GUIA	DESVIO	CAUSAS POSSÍVEIS	CONSEQUÊNCIA	AÇÕES REQUERIDAS

4.3 Diretrizes do PGR

Visto que a fábrica já possui o Programa de Gerenciamento de Risco (PGR) e esse estudo visou fornecer diretrizes para que ele seja atualizado conforme a Norma Regulamentadora 1(NR - 01). O PGR nada mais é que um programa que apresenta de forma

ordenada os riscos ocupacionais identificados, qualificados e quantificados de um ambiente laboral, seguido de ações preventivas e corretivas expostas em um plano de ação.

No PGR deve vir exposto inicialmente, a identificação do estabelecimento, ou seja, importante expor os dados contidos no cartão CNPJ, o qual contém, a localização estrutural, o código da atividade principal o CNAE e o grau de risco dessas atividades desempenhadas dentro do estabelecimento. Em seguida deve-se destacar os objetivos do PGR, que visa estabelecer diretrizes e medidas de prevenção em Segurança e Saúde no Trabalho – SST, visando melhoria contínua nos processos e condições ambientais de modo a minimizar ou neutralizar riscos presentes no ambiente ocupacional.

É importante destacar nesse documento, as responsabilidades tanto da organização quanto do colaborador. Para a primeira deve-se assegurar o cumprimento das medidas técnicas e operacionais a serem adotadas após a construção do plano de ação registrado neste documento. Implementando ações para correção ou melhorias que devem ser feitas no ambiente laboral para solucionar problemas apontados durante a avaliação do elaborador.

Para a segunda parte, é necessário informar a sua importância como agentes de melhoria e vigilantes nas condições de segurança e saúde do seu ambiente laboral. Tendo o dever de cumprir as normas de segurança estabelecidas neste documento, assim como comunicar ao responsável imediato todas as ocorrências ou condições inseguras encontradas no seu ambiente laboral.

É necessário informar a infraestrutura do estabelecimento, identificando a sua hierarquia operacional, ou seja, registrando os setores e cargos bem como descrevendo as atividades exercidas em cada um, separando-os em Grupos Homogêneos de Exposição (GHE). Após isso, basta fazer um efetivo reconhecimento de riscos identificando as possíveis fontes geradoras, possíveis trajetórias e meios de propagação dos agentes no ambiente de trabalho. Classificar o risco a partir do grau de severidade e probabilidade de sua ocorrência e quantificá-lo quando possível, fazendo uso da matriz de risco.

Para finalizar o documento basta elaborar um efetivo plano de ação através de alguma das ferramentas de qualidade, como ciclo PDCA e 5W2H, expondo as medidas que serão adotadas para um eficaz gerenciamento dos riscos e melhorias que devem ser feitas no ambiente laboral, para dar segurança e proteção à saúde do colaborador durante o desempenho das suas atividades laborais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Resultado da aplicação das ferramentas de análise de risco

Paralelo a elaboração do PGR, é possível usar as ferramentas de análise de risco, a fim de que estas forneçam informações mais aprofundadas sobre as atividades desempenhadas pelos colaboradores, e os riscos aos quais estão expostos.

Para se iniciar qualquer atividade laboral, dentro do ramo industrial, é imprescindível que se faça uma análise preliminar dos riscos a serem enfrentados pelo colaborador, e uma das ferramentas mais usada para orientar sobre tais riscos é a APR, suas principais vantagens são: identificação com antecedência e conscientização dos perigos em potencial visando passar diretrizes e critérios, ao se realizar a atividade. Assim, à medida que o projeto se desenvolve, os perigos principais podem ser eliminados, minimizados ou controlados logo de início.

A APR é realizada mediante a listagem dos riscos associados à atividade a ser desempenhada, à medida que cada risco é identificado, é avaliado a sua severidade e probabilidade, podendo assim classificá-los e caso o evento ocorra quais seriam as consequências, visto isso é possível tomar ações corretivas e/ou preventivas.

Usando o modelo descrito anteriormente, foi possível construir uma APR, para as atividades desempenhadas no setor da moagem, com destaque para os equipamentos, secador rotativo, silos/moinhos e prensa/secador vertical.

Tabela 7. Tabela APR para o secador rotativo.

Análise Preliminar de Riscos (APR)						
ÁREA	MOAGEM					
EQUIPAMENTO	SECADOR ROTATIVO					
ATIVIDADE	RISCO	AVALIAÇÃO DE RISCO			CONSEQUÊNCIA	AÇÃO PREVENTIVA
		Severidade	probabilidade	classificação		
Operação do Equipamento	Ruido	GRAVE (E)	FREQUENTE (5)	MODERADO	Perda auditiva, dores de cabeça, aumento da pressão arterial.	Uso do protetor auricular tipo concha durante toda a atividade laboral.

Operação do Equipamento	Poeira	GRAVE (E)	FREQUENTE (5)	MODERADO	Obstrução nasal, Tosse seca, dificuldades respiratórias.	Uso de máscara facial com filtro químico.
Operação do equipamento	Calor	MODERADA (c)	FREQUENTE (5)	MODERADO	Pulsação acelerada, tontura, cefaleia (dor de cabeça) e desidratação.	Fazer pequenas pausas durante a atividade em local fresco e arejado
Verificação da correia	Trabalho em altura	CRÍTICO (E)	REMOTO (2)	MODERADO	Fraturas, lesões e morte	Treinamento NR – 35, uso de cinto de segurança com talabarte duplo e capacete.
Limpeza da área	Movimentação de máquinas pesadas	GRAVE (E)	REMOTO (2)	MODERADO	Atropelamento, lesões e fraturas.	Sinalização da área, Treinamento de percepção de risco, orientar condutores a manter o farol do equipamento ligado.
Limpeza do filtro manga	Espaço confinado	GRAVE (E)	REMOTO (2)	SIGNIFICATIVO	Falta de ar, atmosfera tóxica, presença de poeiras e insuficiência na ventilação	Treinamento NR – 33 e emissão da PET
Acionamento manual do equipamento.	Explosão	GRAVE (E)	REMOTO (2)	SIGNIFICATIVO	Lesões, fraturas e morte	Realizar atividade junto com electricista, verificar sensor de chama.

Fonte: Autor, 2023.

Tabela 8. Tabela APR para silos e moinhos.

Análise Preliminar de Riscos (APR)						
ÁREA	MOAGEM					
EQUIPAMENTO	SILOS/MOINHOS					
ATIVIDADE	RISCO	AVALIAÇÃO DE RISCO			CONSEQUÊNCIA	AÇÃO PREVENTIVA
		severidade	probabilidade	classificação		
Limpeza do ambiente	Queda de material e movimentação de máquinas pesadas.	GRAVE (E)	REMOTO (2)	MODERADO	Lesão, traumas e morte	Uso de capacete e orientar condutores a manter o farol do equipamento ligado.

Bater Silo	Trabalho em altura	GRAVE (E)	REMOTO (2)	MODERADO	Fraturas, lesões e morte	Treinamento NR – 35. Propor elaboração de plataformas fixas.
Limpeza do elevador de massa	Acionamento acidental	GRAVE (E)	REMOTO (2)	MODERADO	Esmagamento de membros, fraturas e lesões	Sinalização de bloqueio do equipamento durante a execução da atividade
Limpeza das peneiras	Fechamento da tampa	GRAVE (E)	REMOTO (2)	MODERADO	Esmagamento de membros, fraturas e lesões	Uso de luva anti-corte
Limpeza do moinho pendular	Espaço confinado	GRAVE (E)	REMOTO (2)	SIGNIFICATIVO	Falta de ar, atmosfera tóxica, presença de poeiras e insuficiência na ventilação	Treinamento NR – 33 e emissão da PET
Verificação de umidade da massa	Correia em movimento	GRAVE (E)	REMOTO (2)	MODERADO	Prensamento de membro	Uso de luva anti-corte e treinamento antes de executar a atividade.

Fonte: Autor, 2023.

Após a construção da APR com o objetivo de identificar risco na operabilidade dos equipamentos do processo, foi possível usar o método HaZop. O setor escolhido para realizar esse estudo dispõe de equipamentos com o objetivo de controlar parâmetros para que o padrão da matéria prima seja respeitado.

Como o objetivo do uso dessas ferramentas é fornecer suporte para a elaboração do plano de ação do PGR, a construção da HaZop, engloba os desvios do parâmetro que podem ocorrer nas unidades de processo, identificando assim suas causas, consequências e quais ações requeridas para evitar esses desvios que podem prejudicar o processo ou expor o operador a riscos.

A HazOp requer a divisão do processo em nodos (nós) de estudo, pontos estabelecidos nos equipamentos e procedimentos, entre os quais encontram-se os componentes da planta como secador, peneiras e granulador e que o processo, em tais pontos, seja analisado com auxílio das palavras-guia. Usando o modelo descrito anteriormente, foi possível construir a HaZop, para as atividades desempenhadas no setor da moagem (Tabela 8).

Tabela 9. Tabela HAZOP para o secador rotativo.

HAZOP				
UNIDADE DE PROCESSO	SECADOR ROTATIVO			
PARÂMETRO	UMIDADE			
PALAVRA-GUIA	DESVIO	CAUSAS POSSÍVEIS	CONSEQUÊNCIA	AÇÕES REQUERIDAS
menos	Menos velocidade	Baixa quantidade de matéria prima no estoque	Material tende a sair com menos umidade que o padrão, reduz a produção de material.	Verificar umidade na saída do secador a cada 30 min, aumentar RPM do caixão caso a umidade esteja abaixo do padrão
Mais	Mais velocidade	Grande quantidade de matéria prima no estoque.	Material tende a sair mais úmido que o padrão, aumenta o consumo de gás.	Verificar umidade na saída do secador a cada 30 min, diminuir RPM do caixão caso a umidade esteja acima do padrão
Menos	Menos temperatura	Alta rotação do secador, pouca ou nenhuma recuperação de calor	Material tende a sair mais úmido que o padrão	Verificar recuperação de calor, caso esteja ligada, diminuir rotação do secador.
Mais	Mais temperatura	Baixa rotação do secador ou alta recuperação de calor	Material tende a sair mais seco que o padrão, gasto maior de gás.	Verificar recuperação de calor, caso esteja ligada, aumentar a rotação do secador.
Menos	Menos recuperação	Deficiência na queima do forno	aumenta o consumo de gás.	Verificar no setor forno, a possibilidade do aumento de recuperação de calor.
Mais	Mais recuperação	Eficiência na queima do forno.	O limite máximo de recuperação não prejudica o processo.	Nenhuma

Fonte: Autor, 2023.

Tabela 10. Tabela HAZOP para o granulador.

HAZOP				
UNIDADE DE PROCESSO	GRANULADOR			
PARÂMETRO	UMIDADE			
PALAVRA - GUIA	DESVIO	CAUSAS POSSÍVEIS	CONSEQUÊNCIA	AÇÕES REQUERIDAS

Menos	Menos amperagem	Falta de resistência nos grãos de argila.	Massa com granulometria muito baixa	Diminuir quebra destorroador.
Mais	Mais amperagem	Destorroador não está sendo eficaz	Possibilidade de danificar o equipamento.	Aumentar quebra no destorroador.
Menos	Menos umidade	Bicos obstruídos, baixa ou nenhuma vazão de água	Grão fica sem resistência	Verificar pressão, fazer limpeza nos bicos.
Mais	Mais umidade	Alta vazão de água.	Forma lama, trava o equipamento, suja o equipamento.	Diminuir vazão de água
Menos	Menos pressão	Diminui a umidade da massa	Material mais seco para as peneiras	Verificar padrão de umidade, caso esteja for a, verificar eficiência dos bicos
Mais	Mais pressão	Aumenta a umidade da massa	Material mais úmido para as peneiras	Verificar padrão de umidade, caso esteja for a, verificar eficiência dos bicos

Fonte: Autor, 2023.

Tabela 11. Tabela HAZOP para a peneira.

HAZOP				
UNIDADE DE PROCESSO	PENEIRA			
PARÂMETRO	UMIDADE			
PALAVRA-GUIA	DESVIO	CAUSAS POSSÍVEIS	CONSEQUÊNCIA	AÇÕES REQUERIDAS
Menos	Menos umidade	Baixa vazão de água no granulador.	Acúmulo de grãos, comprometimento da malha da peneira	Verificar umidade na saída do granulador, caso a umidade esteja abaixo do padrão, necessita a usar mais pressão de água no granulador
Mais	Mais umidade	Alta vazão de água no granulador.	Falha na granulometria.	Verificar umidade na saída do granulador, caso a umidade esteja acima do padrão, diminuir pressão de água no granulador
Menos	Menos resíduo	Umidade alta no granulador	Excesso de material fino no circuito	Verificar umidade no granulador

Mais	Mais resíduo	Umidade baixa no granulador, baixa, baixa eficiência do pig	Obstrução das peneiras	Verificar umidade no granulador e eficiência do pig.
------	--------------	---	------------------------	--

Fonte: Autor, 2023.

5.2 Resultados para diretrizes do PGR

O PGR deve ser iniciado colhendo informações da empresa, com destaque para o grau de risco da sua atividade principal contida no seu cartão CNPJ. Após essa identificação, será necessário descrever as atividades desempenhadas pelos colaboradores dentro dos setores e de cada cargo da empresa.

A parte principal do PGR é o inventário de riscos, para reconhecimento dos mesmos deve-se preencher um quadro que identifique o risco, qual cargo/função está exposta a esse risco, a fonte geradora, qual agente de risco, qual seu meio de propagação, a classificação do efeito e frequência, determinando assim a análise quantitativa e qualitativa deste risco, posteriormente, indicando se já existe alguma medida de controle como EPI e EPC para mitigar o mesmo. Para obtenção de tais dados, pode ser usado o modelo de Figura 8.

Figura 8. Tabela de levantamento.**1. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA**

Razão Social		C.N.P.J.	
Endereço			
Cidade		CEP	
Telefone		Bairro	
Cód. Atividade (CNAE)		Grau de Risco	
Atividade Principal			

2. INFRAESTRUTURA

SETOR	DESCRIÇÃO

3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

SETOR	CARGO	CBO	DESCRIÇÃO DE ATIVIDADES

4. QUADRO DE RECONHECIMENTO DOS RISCOS

RISCO	AGENTE DE RISCO
MEIO DE PROPAGAÇÃO	
FUNÇÃO EXPOSTA	
CLASSIFICAÇÃO DO EFEITO	
FREQUENCIA	
FONTE GERADORA	
ANALISE QUANTITATIVA	
EPI	
EPC	

Fonte: Autor, 2023.

O processo da moagem se inicia na britagem da matéria prima, a argila. Esta passa pelo destorroador onde é fracionada em tamanhos menores, após esse fracionamento, ela passa para o secador do tipo tambor rotativo, nele a argila é movimentada por pás de avanço e de alto rendimento, que favorecem a troca térmica entre ela e os gases quentes. Após ser secada a massa passa pelas peneiras se tornando ainda mais fina para ser usada no processo de prensagem, que dá forma à cerâmica, também chamado de “biscoito”.

Como objeto de estudo, foi escolhido o setor considerado mais crítico em relação aos riscos ambientais da fábrica, sendo esse, o setor da moagem. Dentro desse ambiente laboral é possível reconhecer os riscos ocupacionais de ruído, calor e poeira. A determinação da dose de exposição ao ruído deve ser realizada por meio de medidores integradores de uso pessoal (dosímetros de ruído), ajustado de forma a atender as especificações contidas na NHO 01 Norma de Higiene Ocupacional da Fundacentro.

As medições devem ser feitas com o microfone posicionado dentro da zona auditiva do colaborador, sobre o ombro e preso a vestimenta de forma a fornecer representativos da exposição ocupacional diária que o colaborador é submetido durante as suas atividades laborais. Na determinação quantitativa de exposição ao calor, deve-se usar a técnica de medida IBUTG (Índice de Bulbo Úmido – Termômetro Global). Essa definição consta na NR-15, anexo nº 3. Esta norma define duas fórmulas para se calcular o valor do IBUTG em trabalhos externos (expostos ao sol) e trabalhos internos. Nos setores estudados deve-se realizar o cálculo para ambientes internos, sem exposição direta ao sol, utilizando a equação I.

$$IBUTG = 0,7 * T_{bn} + 0,3 * T_g \quad (\text{Equação I})$$

As variáveis (T_{bn} e T_{bs}) tem o seguinte significado:

- T_{bn} - temperatura de bulbo úmido natural;
- T_g - temperatura de globo;

Na determinação quantitativa da poeira, é aconselhável fazer uso do método da bomba de amostragem determinada da Norma de Higiene Ocupacional 08, da FUNDACENTRO. Esta norma estabelece um procedimento padronizado para coleta de material particulado sólido em filtros de membrana com a finalidade de obter amostras representativas das partículas suspensas no ar dos ambientes de trabalho. Nesta norma vem estabelecendo que a coleta será individual (pessoal) ou de área(estática).

É aconselhado fazer a coleta de área, visto que o risco é gerenciado visando primeiramente a proteção coletiva. Neste tipo de coleta é selecionado os trabalhadores de maior risco, analisando sua proximidade com relação à fonte geradora de material particulado, o tempo de exposição, a sua mobilidade, as diferenças em hábitos operacionais e a movimentação do ar no ambiente de trabalho.

Posteriormente à identificação dos riscos, qualificados e quantificados, serão definidas as medidas de controle que compreendem o planejamento e realizações de ações para modificar o nível de risco (GREGÓRIO, 2020). Ficará a cargo do responsável técnico pela elaboração do PGR junto à Organização, elaborar um plano de ação a fim de gerenciar tais riscos.

Existem diversas ferramentas da qualidade que são possíveis de serem usadas no momento de se elaborar um plano de ação. A considerada mais efetiva é a 5W2H, que é um conjunto de questões utilizado para compor planos de ação de maneira rápida e eficiente, tais como: What? (O quê?), Why? (Por quê?), When? (Quando?), Who? (Quem?), How (Como?),

How Much? (Quanto?). Seu principal propósito é a definição de tarefas eficazes e seu acompanhamento, de maneira visual, ágil e simples. A seguir temos a representação na Tabela 12.

Tabela 12. Metodologia 5W2H.

O quê?	Por quê?	Quando?	Quem?	Como?	Quanto?
--------	----------	---------	-------	-------	---------

Fonte: JR CONSULTORIA, 2023.

O último item que é o “Quanto?”, é opcional ser usado, já que existem ações que não exigem valores a serem gastos para serem aplicados.

6 CONCLUSÃO

Apesar da área de estudo já possuir o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), através desse estudo foi possível ver a necessidade de atualização do mesmo. Com a aplicação da Análise Preliminar de Risco foi possível qualificar os riscos quanto a sua severidade e probabilidade, identificando as consequências da exposição dos colaboradores a tais riscos, e diante disso, foi possível determinar ações preventivas, a fim de atenuar ou eliminar esses riscos, como a realização de manutenções preventivas ou corretivas no maquinário industrial, a criação de procedimentos operacionais, realização de treinamentos e indicação de equipamentos de proteção coletiva e individual. Visando as perdas de produção e a fim de prevenir acidentes, a aplicação da Hazop, proporciona a elaboração de procedimentos operacionais e treinamentos, para que o colaborador faça um eficaz controle dos equipamentos evitando assim perdas de produção e possíveis acidentes durante a execução de suas atividades laborais.

Assim como as ferramentas de análise de risco deram suporte a elaboração do inventário de riscos e plano de ação do Programa de Gerenciamento de Risco (PGR). As diretrizes definidas neste trabalho, irão fornecer ao elaborador do PGR, total apoio do que deve constar nesse documento visando o cumprimento da legislação presente na Norma Regulamentadora 1 a qual determina o que deve constar neste documento, sendo possível qualificar e principalmente quantificar os riscos presentes na área de estudo e qual melhor técnica para fazer essa quantificação. Outro ponto que a norma exige que contenha no PGR é o plano de ação, nesse trabalho ficou definido que a melhor ferramenta a ser usada é a 5W2H. A partir desta análise fica claro que o gerenciamento de riscos é a melhor forma de reduzir/prevenir os acidentes de trabalho e perdas de produção na indústria cerâmica.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, Eduardo Lucena C. **Apostila de Ferramentas de Análise de Risco**. 2020. Virtual. Disponível: <<file:///C:/Users/amand/Downloads/Apostila%20de%20ferramentas%20de%20ana%CC%81%20ise%20de%20risco.pdf>>. Acesso em 10 de outubro de 2022.
- AMERICANFILTER. **Filtro de Manga Industrial - O que é, como funciona e quais suas vantagens?**. Virtual. Disponível em: <<https://www.americanairfilter.com.br/noticias/filtro-de-manga-como-funciona-e-vantagens/#:~:text=Os%20filtros%20manga%20s%C3%A3o%20amplamente,a%20surgir%20dos%20gases%20industriais>>. Acesso em 5 de janeiro de 2023.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Cerâmica – ABC. 2023. Virtual. Disponível em: <<https://abceram.org.br>>. Acesso em 17 out. 2022.
- CAPELETO, A.; CARDOSO, J.; DOBROWOLSKI, J.; DIONÍZIO, R. Análise dos Modos de Falha e Efeitos (AMFE). **Análise dos Modos de Falha e Efeitos (AMFE)**, [S. l.], p. 1-21, 1 maio 2018.
- CHECKLISTFÁCIL. **Saiba tudo sobre a NR 6 – a Norma Regulamentadora que trata sobre EPI**. 2021. Virtual. Disponível em: <<https://blog-pt.checklistfacil.com/nr-6/?>>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.
- CONEXA. **Análise Preliminar de Risco (APR): para que serve e como implementar**. 2022. Virtual, disponível em: <<https://www.conexasaude.com.br/blog/analise-preliminar-de-risco/#:~:text=Benef%C3%ADcios%20da%20APR%20para%20empresas&text=Com%20isso%2C%20permite%20resguardar%20a,infraestrutura%20da%20empresa%20em%20si.&text=A1%C3%A9m%20de%20identificar%20os%20riscos,paralisa%C3%A7%C3%A3o%20das%20atividades%2C%20entre%20outros>>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.
- EQUIPE MOBILIZA. **Treinamentos obrigatórios: quais são e por que implementá-los**. 2023. Virtual. Disponível em: <<https://mobiliza.com.br/treinamentos-obrigatorios/>>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.
- FERREIRA, A. Análise de risco - método hazop: uma ferramenta indispensável. **Análise de risco - método HazOp: uma ferramenta indispensável.**, [S. l.], p. 1 - 9, 8 set. 2016.
- MOLIN, M. R. **Avaliação de riscos à saúde e segurança do trabalho em uma indústria cerâmica: estudo de caso**. 2014. 71 f. Pós-graduação especialização em engenharia de segurança do trabalho. Universidade do extremo sul catarinense – UNESC. Criciúma, Santa Catarina.
- FUNDACENTRO. **NHO - Normas de Higiene Ocupacional**. 2021. Virtual. Disponível em: <<https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/centrais-de-conteudo/biblioteca/nhos>>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.
- FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. **Manual de aplicação: NR-17: ergonomia**. 2011. Virtual. Disponível em:

http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/A5RGFHY SQ5TA7P816K7QPT4AB9KDFP.pdf. Acesso em: 15 mai. 2023.

JR CONSULTORIA. **5W2H: a melhor metodologia para criar um plano de ação**. 2023.

Virtual. Disponível

em:<https://jrconsultoria.com.br/5w2h/?amp=1&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=DSA_&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=11676030649%20115206976522&utm_term=%20&gclid=CjwKCAjw0N6hBhAUEiwAXab-TZ4gxHOsRuX2-tRgIjkAmu-91TkvtU6vUC12Ek1NnI-qTA66NVNARRoC9U4QAvD_BwE>. Acesso em 05 de janeiro de 2023.

MANFREDINIESCHIANCHI. **PIG MOINHO DE MARTELO**. 2023. Virtual. Disponível

em:<<https://www.manfredinieschianchi.com/pt/prodotto/mulino-a-martelli-pig/>>. Acesso

em 5 de janeiro de 2023.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NHO 08: COLETA DE MATERIAL PARTICULADO SÓLIDO SUSPENSO NO AR DE AMBIENTES DE TRABALHO**.

2009. Virtual. Disponível em: <<https://www.areaseg.com/bib/10%20-%20NHO%20Normas%20de%20Higiene%20Ocupacional/NHO-08.pdf>>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. **PGR**. 2023. Virtual. Disponível

em:<<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/pgr>>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. **Norma Regulamentadora No. 6 (NR-6)**. 2020. Virtual. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-6-nr-6>>.

Acesso em 15 de janeiro de 2023.

NASCIMENTO, D. N. 2016. **Análise qualitativa de riscos com APR e Hazop em uma planta piloto de uma agroindústria**. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento De Engenharia De Produção. Universidade Federal Do Ceará. Ceará - Fortaleza.

NORMA REGULAMENTADORA. **NR 9 - Riscos Ambientais**. 2020. Virtual, disponível

em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-9-nr-9>>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

NORMAS REGULAMENTADORAS. **Ministério do Trabalho e Previdência**. 2020.

Virtual. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

NORMAS REGULAMENTADORAS. **NR 1 - Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais**. 1978. Virtual, disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-01-atualizada-2020.pdf>>. Acesso em: 19 de outubro de 2022.

NORMAS REGULAMENTADORAS. **NR 17**. 2020. Virtual. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-17-nr-17>>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

OLIVEIRA, M. C.; MAGANHA, M. Guia técnico ambiental da indústria de cerâmica branca e de revestimento - série p+l. **Uia técnico ambiental da indústria de cerâmica branca e de revestimento - série p+l**, [S. l.], p. 1-90, 2006.

PONTOTEL. **Entenda o que são as normas regulamentadoras, quais foram atualizadas e quantas NRS existem atualmente**. 2023. Virtual. Disponível em:<<https://www.pontotel.com.br/nr-17/>>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.

PORTAL DA INDÚSTRIA. **Norma Regulamentadora No. 1 (NR-1)**. 2023. Virtual. Disponível em:<<https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/norma-regulamentadora-nr01/#:~:text=A%20norma%20regulamentadora%20n%C3%BAmero%201,estabelecidas%20pelo%20Minist%C3%A9rio%20do%20Trabalho>>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.

PROLIFE. **Como elaborar a matriz de risco e o plano de ação do PGR?**. 2022. Virtual, disponível em: <<https://prolifeengenharia.com.br/2021/10/13/como-elaborar-a-matriz-de-risco-e-o-plano-de-acao-do-pgr/>>. Acesso em: 19 de outubro de 2022.

SANTOS, W.; THEOBALD, R. **Estudo de perigos e operabilidade (hazop) em uma planta piloto de desestabilização de emulsões de petróleo via micro-ondas**, [s. l.], p. 1-17, 11 out. 2013.

PROMETAL. **Equipamento de Proteção Coletiva (EPC): O que é?**. 2019. Virtual. Disponível em: <<https://prometalepis.com.br/blog/equipamento-de-protecao-coletiva-epc/>>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.

SELF ENGENHARIA. **Treinamentos de Segurança do Trabalho: Normas, obrigações e mais**. 2023. Virtual. Disponível em:<<https://selfengenharia.com.br/blog/treinamentos-de-seguranca-do-trabalho-quais-os-obrigatorios/>>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.

SESI. **TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DE AGENTES AMBIENTAIS: MANUAL SESI**. 2007. Virtual. Disponível em: <https://www.unicesumar.edu.br/biblioteca/wp-content/uploads/sites/50/2019/06/tcnicas_de_avaliacao_de_agentes_ambientais.pdf>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.

SCHNEIDER, A. A importância do gerenciamento de risco em projetos. **A importância do gerenciamento de risco em projetos**, [s. l.], p. 1-15, 1 jan. 2014.

SILVA, M.; SILVA, C.; SANTOS, I.; FILHO, A. **Análise preliminar dos riscos APR: estudo no processo produtivo de peças de barro confeccionados por artesões do alto do Moura Caruaru – PE**, [s. L.], p. 1-19, 19 out. 2018.

SILVA, M.; SILVA, M.; BARRIONUEVO, B.; FEITOSA, I.; SILVA, G. Revestimentos cerâmicos e suas aplicabilidades. **Revestimentos cerâmicos e suas aplicabilidades**, [S. l.], p. 1-21, maio 2015.

SISTEMA ESO. **O que é o plano de ação do PGR e como elaborar?** 2021. Virtual. Disponível em: < <https://sistemaeso.com.br/blog/seguranca-no-trabalho/o-que-e-o-plano-de-acao-do-pgr-e-como-elaborar> >. Acesso em 15 de janeiro de 2023.

TREASY. **Plano de Ação – O passo a passo da ideia à concretização de seus objetivos!** 2016. Virtual. Disponível em: <<https://www.treasy.com.br/blog/plano-de-acao/>>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.

TRACTIAN. **Peneiras vibratórias na mineração: como monitorar**. 2020. Virtual. Disponível em: <https://tractian.com/blog/peneiras-vibratorias-na-mineracao-como-monitorar>. Acesso em: 14 mai. 2023.

UCJ. **As melhores ferramentas para montar um Plano de Ação eficaz**. 2016. Virtual. Disponível em: <<https://ucj.com.br/blog/plano-de-acao/>>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.

ZIVITI. **ACIDENTE DE TRABALHO: COMO FAZER A ANÁLISE DE RISCO MECÂNICO PARA O PGR**. 2021. Virtual. Disponível em: <<https://ziviti.com.br/blog/acidente-de-trabalho-como-fazer-a-analise-de-risco-mecanico-para-o-pgr/>>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.

WFA. **A função de um secador rotativo é agilizar a produção industrial em larga escala para diminuição da umidade do material**. 2023. Virtual. Disponível em: <<https://wfa.com.br/secador-rotativo/para-que-serve-um-secador-rotativo#:~:text=A%20fun%C3%A7%C3%A3o%20de%20um%20secador,n%C3%A3o%20se%20quebram%20com%20facilidade>>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.