

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS  
GERAIS - *CAMPUS* AVANÇADO PIUMHI  
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

Larissa Rodrigues Alves Ferreira

**AVALIAÇÃO DE RISCOS EM FÁBRICAS DE ARTEFATOS DE CIMENTO DA  
MESORREGIÃO DO OESTE DE MINAS GERAIS**

Piumhi – Minas Gerais

2024

LARISSA RODRIGUES ALVES FERREIRA

**AVALIAÇÃO DE RISCOS EM FÁBRICAS DE ARTEFATOS DE CIMENTO DA  
MESORREGIÃO DO OESTE DE MINAS GERAIS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dayana Keitty Carmo Gonçalves

Piumhi – Minas Gerais

2024

---

F383a Ferreira, Larissa Rodrigues Alves.  
Avaliação de riscos em fábricas de artefatos de cimento da mesorregião do oeste de Minas Gerais [manuscrito] / Larissa Rodrigues Alves Ferreira. – 2024.  
111 f. : il. color.

Orientadora: Dayana Keitty Carmo Gonçalves.  
Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado) – Instituto Federal Minas Gerais. *Campus* Avançado Piumhi, 2024.

1. Construção Civil. 2. Segurança do trabalho. 3. Avaliação de riscos. I. Gonçalves, Dayana Keitty Carmo. II. Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus* Avançado Piumhi. III. Título.

CDD 363.11

---

Catálogo: Andreia Cristina Damasceno - CRB-6/1974

Larissa Rodrigues Alves Ferreira

**AVALIAÇÃO DE RISCOS EM FÁBRICAS DE ARTEFATOS DE CIMENTO  
DAMESORREGIÃO DO OESTE DE MINAS GERAIS**

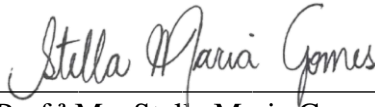
Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado ao Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia de Minas Gerais como  
requisito parcial para a obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em: 28 / 03 / 2024 pela banca examinadora:



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dayana Keitty Carmo Gonçalves (Orientadora)



---

Prof.<sup>a</sup> Me. Stella Maria Gomes

Documento assinado digitalmente



JESSICA MARCELLE CORRADI DINIZ GONCALVES

Data: 05/04/2024 21:17:57-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Jessica Marcelle Corradi Diniz Gonçalves Martins

Dedico esta dissertação aos meus amados pais, Luciano e Melissa, que são meus maiores incentivadores, me apoiando e encorajando em todos os passos acadêmicos.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas e a instituição que estiveram ao meu lado durante a jornada de graduação em Engenharia Civil. Neste momento especial, é essencial agradecer a Deus, que me concedeu força, sabedoria e perseverança para superar todos os desafios encontrados ao longo deste processo.

Aos meus pais Melissa e Luciano, ao meu companheiro Brender, aos meus amigos chamados carinhosamente de “quinteto” e demais entes queridos, meu agradecimento mais sincero. Vocês foram pilares fundamentais em minha vida acadêmica e pessoal, sempre me encorajando, oferecendo apoio emocional e estando presentes em todos os momentos importantes. Seu amor, incentivo e confiança foram essenciais para que eu pudesse alcançar este marco em minha jornada acadêmica. Sou imensamente grato por cada palavra de encorajamento, cada gesto de carinho e por acreditarem em mim incondicionalmente.

Gostaria de estender meu agradecimento ao IFMG - Campus Piumhi, que proporcionou um ambiente de aprendizado acolhedor e estimulante. Agradeço a todos os profissionais que compõem essa instituição de ensino, desde os funcionários administrativos até os professores, por seu comprometimento em oferecer uma educação de qualidade e por proporcionar recursos e suporte ao longo de minha jornada acadêmica.

À minha orientadora, Dr.<sup>a</sup> Dayana Keitty Carmo, sou imensamente grata pelas orientações, paciência e conhecimentos compartilhados. A dedicação e apoio foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço pela disponibilidade em ouvir minhas ideias, seus conselhos preciosos e por acreditar em meu potencial.

Por último, mas igualmente relevante, desejo manifestar minha sincera apreciação aos proprietários das fábricas, as quais foram objeto desta análise. Que sem a gentil autorização deles, este trabalho não teria sido viável.

Neste momento de conclusão, reconheço que este trabalho não seria possível sem o apoio, o incentivo e as contribuições de cada um aqui mencionado. Sou grata por cada experiência, aprendizado e desafio enfrentado ao longo dessa jornada. Que este agradecimento sincero possa expressar minha profunda gratidão a todos aqueles que fizeram parte dessa trajetória de crescimento e conquistas.

*“Só se pode alcançar um grande êxito quando nos mantemos fiéis a  
nós mesmos.”*

Friedrich Nietzsche

## RESUMO

Com os avanços tecnológicos, o mercado da construção civil tem direcionado seus esforços para adotar processos construtivos que proporcionem economia, rapidez na execução das obras e racionalização dos materiais. Nesse contexto, o sistema pré-moldado emerge como uma alternativa promissora. Entretanto, ressalta-se que o processo de fabricação dos artefatos de cimento envolve procedimentos e materiais que podem acarretar danos à saúde e segurança dos trabalhadores. Este estudo se propõe a avaliar os riscos presentes em três fabricas distintas de artefatos de cimento da mesorregião do Oeste de Minas Gerais, por meio da aplicação do método de Análise Preliminar de Risco (APR), apoiado por visitas técnicas com intuito de observar e coletar os dados sobre o ambiente de trabalho. Os resultados foram obtidos de maneira individualizada, abrangendo as principais características de cada fábrica, seu *layout*, os resultados da APR, medidas preventivas e, por fim, a representação visual dos riscos por meio dos mapas de risco. Foram identificados os cinco tipos de riscos ocupacionais: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidente, nas fábricas analisadas, que foram classificados conforme intensidade. Com base nas análises realizadas, pode-se concluir que os mapas de risco, aliados a medidas preventivas adequadas, têm o potencial de contribuir significativamente para a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais em todo o ambiente de trabalho. Isso se torna especialmente relevante para manter a saúde e a segurança dos trabalhadores, assegurando um ambiente laboral mais protegido.

**Palavras-chave:** construção civil; segurança do trabalho; avaliação de riscos.

## ABSTRAT

With technological advances, the construction industry has been directing its efforts towards adopting construction processes that provide cost savings, speed in project execution, and material rationalization. In this context, the precast system emerges as a promising alternative. However, it is emphasized that the manufacturing process of cement artifacts involves procedures and materials that can pose health and safety risks to workers. This study aims to assess the risks present in three distinct cement artifact factories in the mesoregion of West Minas Gerais, through the application of the Preliminary Hazard Analysis (PHA) method, supported by technical visits aimed at observing and collecting data on the work environment. The results were obtained individually, covering the main characteristics of each factory, its layout, the results of the PHA, preventive measures, and, finally, the visual representation of risks through risk maps. Five types of occupational risks were identified: physical, chemical, biological, ergonomic, and accident-related, in the analyzed factories, which were classified according to intensity. Based on the analyses performed, it can be concluded that risk maps, coupled with appropriate preventive measures, have the potential to significantly contribute to the prevention of accidents and occupational diseases throughout the work environment. This is especially relevant for maintaining the health and safety of workers, ensuring a more protected work environment.

**Keywords:** civil engineering; occupational safety; risk assessment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Identificação dos Perigos e sua ligação com as Normas Regulamentadoras .....	27
Figura 2 - Método para elaboração de uma APR .....	34
Figura 3 - Identificação dos riscos ocupacionais conforme NR 9.....	38
Figura 4 - Equipamento de Proteção Coletiva (EPC) .....	40
Figura 5 - Equipamento de Proteção Individual (EPI).....	41
Figura 6 - Normas Relacionadas com a NR - 18.....	47
Figura 7 - Hierarquia - Classificação Nacional de Atividades Econômicas .....	49
Figura 8 - Fluxograma de produção de elementos de concreto armado .....	51
Figura 9 - Fluxograma de produção de armaduras .....	52
Figura 10 - Fluxograma da pesquisa.....	54
Figura 11 - Questionário feito ao proprietário.....	55
Figura 12 - Fluxograma da apresentação dos resultados .....	57
Figura 13 - <i>Layout</i> Fábrica A .....	60
Figura 14 - Mapa de Riscos - Fábrica A .....	67
Figura 15 - <i>Layout</i> Fábrica B (Lote 1).....	70
Figura 16 - <i>Layout</i> Fábrica B (Lote 2).....	71
Figura 17 - Mapa de Riscos - Fábrica B (Lote 1).....	78
Figura 18 - Mapa de Riscos - Fábrica B (Lote 2).....	79
Figura 19 - <i>Layout</i> Fábrica C .....	81
Figura 20 - Mapa de Riscos - Fábrica C .....	89
Figura 21 - Riscos ocupacionais encontrados .....	93
Figura 22 - Risco de Acidente .....	93
Figura 23 - Risco Ergonômico.....	94
Figura 24 - Risco Químico .....	94
Figura 25 - Risco Físico .....	95
Figura 26 - Risco Biológico .....	95

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Número de obtidos e o coeficiente de mortalidade por acidente de trabalho (CM-AT/100.000) geral e na indústria da construção, em trabalhadores segurados, entre 2000 e 2012, no Brasil. ....	45
---	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Normas Regulamentadoras.....	23
Quadro 2 - Exemplificação e danos dos agentes físicos .....	27
Quadro 3 - Exemplificação e danos dos agentes biológicos .....	29
Quadro 4 - Ferramentas de análises de riscos .....	32
Quadro 5 - Exemplo de Planilha utilizada na APR .....	35
Quadro 6 - Categorias: Probabilidade.....	35
Quadro 7 - Categorias: Severidade .....	35
Quadro 8 - Matriz de Riscos.....	36
Quadro 9 - Classificação dos riscos ocupacionais conforme portaria 25/1994.....	39
Quadro 10 - Lista de Equipamentos de Proteção Individual.....	42
Quadro 11 - Diferenças entre pré-fabricados e pré-moldados conforme ABNT NBR 9062...	49
Quadro 12 - Análise Preliminar de Riscos .....	56
Quadro 13 - Simbologia correspondente a intensidade dos riscos ocupacionais .....	56
Quadro 14 - Cores correspondentes aos riscos ocupacionais.....	57
Quadro 15 - Análise Preliminar de Riscos - Fábrica A.....	61
Quadro 16 - Análise Preliminar de Riscos - Fábrica B.....	72
Quadro 17 - Análise Preliminar de Riscos - Fábrica C.....	82
Quadro 18 - Resumo Geral - Características.....	90
Quadro 19 - Resumo Geral - Produção.....	90
Quadro 20 - Resumo Geral - Ambientes.....	91
Quadro 21 - Riscos encontrados por ambiente.....	92

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AAA - Análise por Árvore de Eventos  
ABCIC - Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto  
AFF - Análise por Árvore de Falhas  
ANAMT - Associação Nacional de Medicina do Trabalho  
APR - Análise Preliminar de Riscos  
APP - Análise Preliminar de Perigos  
ARC - Análise e Revisão de Critérios  
ART - Asma Relacionada ao Trabalho  
CA - Certificado de Aprovação  
CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio  
CLT - Consolidação das Leis do Trabalho  
CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas  
CM/AT - Coeficiente de Mortalidade por Acidente de Trabalho  
DIESAT - Departamento Intersindical de Estudos em Saúde e Ambiente de Trabalho  
DORT - Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho  
EPC - Equipamento de Proteção Coletiva  
EPI - Equipamento de Proteção Individual  
EIP - Equipamentos Individuais de Proteção  
FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo  
FMEA - Análise de Modos e Efeitos de Falhas  
FUNDACENTRO - Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho  
HAZOP - Análise de Riscos e Operabilidade  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
INSS - Instituto Nacional do Seguro Social  
LOPA - Análise de Camadas de Proteção  
MTE - Ministério do Trabalho e Emprego  
MTIC - Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio  
NBR - Norma Brasileira  
NR - Norma Regulamentadora  
NTEP - Nexo Técnico Epidemiológico Previdenciário  
OIT - Organização Internacional do Trabalho  
PCMAT - Programa de Condição e Meio Ambiente de Trabalho

PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PGR - Programa de Gerenciamento de Riscos

PHA - Preliminary Hazard Analysis

PIB - Produto Interno Bruto

RCA - Análise de Causa Raiz

SESMT - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa .....</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivos gerais.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO BILIOGRAFICA .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>Saúde e segurança do trabalho.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2</b>	<b>Doenças ocupacionais.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3</b>	<b>Riscos ocupacionais.....</b>	<b>26</b>
<b>3.3.1</b>	<i>Risco físico .....</i>	<i>27</i>
<b>3.3.2</b>	<i>Risco químico .....</i>	<i>28</i>
<b>3.3.3</b>	<i>Risco biológico .....</i>	<i>29</i>
<b>3.3.4</b>	<i>Risco ergonômico .....</i>	<i>30</i>
<b>3.3.5</b>	<i>Risco de acidente .....</i>	<i>30</i>
<b>3.4</b>	<b>Instrumentos para garantia da saúde e segurança do trabalho .....</b>	<b>31</b>
<b>3.4.1</b>	<i>Análise preliminar de riscos .....</i>	<i>33</i>
<b>3.4.2</b>	<i>Mapa de risco .....</i>	<i>36</i>
<b>3.4.3</b>	<i>Equipamentos de proteção individual e coletiva.....</i>	<i>40</i>
<b>3.5</b>	<b>Saúde e segurança na construção civil .....</b>	<b>44</b>
<b>3.6</b>	<b>Fábricas de artefatos de cimento .....</b>	<b>48</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>54</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>58</b>
<b>5.1</b>	<b>Fábrica A.....</b>	<b>58</b>
<b>5.1.1</b>	<i>Características gerais .....</i>	<i>58</i>
<b>5.1.2</b>	<i>Layout Fábrica A .....</i>	<i>60</i>
<b>5.1.3</b>	<i>APR .....</i>	<i>61</i>
<b>5.1.4</b>	<i>Mapa de risco .....</i>	<i>67</i>
<b>5.2</b>	<b>Fábrica B.....</b>	<b>68</b>
<b>5.2.1</b>	<i>Características gerais .....</i>	<i>68</i>
<b>5.2.2</b>	<i>Layout Fábrica B .....</i>	<i>70</i>
<b>5.2.3</b>	<i>APR .....</i>	<i>72</i>
<b>5.2.4</b>	<i>Mapa de risco .....</i>	<i>78</i>

<b>5.3</b>	<b>Fábrica C.....</b>	<b>80</b>
<b>5.3.1</b>	<b><i>Características gerais</i> .....</b>	<b>80</b>
<b>5.3.2</b>	<b><i>Layout Fábrica C</i> .....</b>	<b>81</b>
<b>5.3.3</b>	<b><i>APR</i>.....</b>	<b>82</b>
<b>5.3.4</b>	<b><i>Mapa de risco</i> .....</b>	<b>89</b>
<b>5.4</b>	<b>Quadros resumos .....</b>	<b>90</b>
<b>5.5</b>	<b>Representação gráfica dos riscos encontrados.....</b>	<b>91</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>96</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>99</b>
	<b>APÊNDICE A – CHECKLIST PARA VISITA EM CAMPO .....</b>	<b>110</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A ascensão da industrialização na construção civil representou um avanço significativo tanto no Brasil quanto no cenário global, impulsionando uma transformação substancial nos canteiros de obra por meio da adoção de elementos pré-moldados. O termo "artefatos de cimento" abrange uma ampla gama de produtos que utilizam o cimento como aglomerante, englobando variados itens, como pilares, blocos, manilhas de tubulação, casas pré-moldadas, lajes, entre outros.

A história da pré-moldagem não possui uma data precisa de início. Sua adoção variou de país para país e de acordo com diferentes contextos. Por exemplo, nos países atingidos pela Segunda Guerra Mundial, esse sistema se expandiu no período pós-guerra como meio de reconstrução mais ágil, enquanto no Brasil, a trajetória foi distinta. A primeira menção ao uso de pré-moldados no país remonta à construção do hipódromo da Gávea, no Rio de Janeiro, em 1926 pela construtora dinamarquesa Christiani-Nielsen (VASCONCELOS, 2002; ABCIC, 2011).

O sistema de construção pré-moldada pode ser equiparado até mesmo a uma indústria automobilística, ao considerarmos as linhas de produção. Nesse contexto, a montagem de diversos componentes culmina no produto final, que, no exemplo da indústria automotiva, é o carro, enquanto na construção civil, refere-se à edificação (MARTINS *et al.*, 2013).

De acordo com a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), em 2019, a indústria de artefatos de cimento e fibrocimento teve um crescimento notável, com um faturamento bruto da indústria de R\$ 25,074 bilhões, marcando um aumento nominal de 10,0% em relação a 2018. Esse avanço, porém, não compensou a retração acumulada desde 2014, que totaliza 14,3%. A crise da pandemia em 2020 resultou em uma queda nas vendas, projetando uma retração de 5,9% e um faturamento estimado de cerca de R\$ 23,591 bilhões.

Embora esse valor ainda seja superior às vendas de 2018, fica evidente que o mercado enfrentou desafios. Diante dessas cifras, o setor se destaca pela competição acirrada, onde a qualidade do produto emerge como o diferencial crucial. Desse modo, uma gestão sólida, com planejamento e gerenciamento adequado dos recursos e dos procedimentos operacionais é imprescindível.

No âmbito da gestão, torna-se importante valorizar a segurança laboral. As repercussões econômicas, derivadas de acidentes, enfermidades ocupacionais e adversidades ambientais, têm o potencial de influenciar profundamente a competitividade da empresa, podendo inclusive afetar sua permanência no mercado (OSTROVISKI, 2014).

A cada ano, as doenças e acidentes ocupacionais custam à economia global cerca de 4% do Produto Interno Bruto (PIB), conforme a Organização Internacional do Trabalho (OIT) no âmbito da Iniciativa SmartLab de Trabalho Decente. Esses eventos resultam na diminuição da eficiência produtiva, sendo os ambientes de trabalho inseguros ou insalubres apontados como o principal fator que compromete o desempenho dos trabalhadores.

Segundo o Anuário do Ministério da Previdência Social, no Brasil, durante o ano de 2021, ocorreram 2.635 acidentes registrados em estabelecimentos classificados sob o código 2330 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), que engloba fábricas envolvidas na produção de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e similares. A tendência de crescimento desses índices a cada ano ressalta a importância iminente de direcionar investimentos para a melhoria das condições de trabalho nesse setor específico.

Diversas razões contribuem para a ocorrência de acidentes de trabalho e enfermidades ocupacionais, entre elas, a falta ou a inadequação de políticas preventivas, ausência de fiscalizações relacionadas à utilização de equipamentos de proteção coletiva e individual, juntamente com a falta de habilidade, a imprudência e a negligência dos colaboradores. Essa situação acarreta repercussões que afetam tanto os trabalhadores quanto os empregadores, tendo efeitos que se estendem para toda a sociedade (CARVALHO *et al.*, 2020).

Assim, torna-se necessário empregar métodos e ferramentas para avaliação e prevenção dos riscos, alguns exemplos são: Análise Preliminar de Riscos (APR), Análise de Riscos e Operabilidade (HAZOP), Análise de Modos e Efeitos de Falhas (FMEA), Análise por Árvore de Falhas (AFF), Análise por Árvore de Eventos (AAA), Análise Quantitativa de Riscos (AQR), “*What-if (E se)*”, Lista de Verificação ou Checklist, Análise de Camadas de Proteção (LOPA), entre outros, os quais podem ser categorizadas em qualitativas e quantitativas (LIMEIRA *et al.*, 2022).

A Análise Preliminar de Riscos (APR) é uma ferramenta de identificação de riscos que utiliza uma abordagem qualitativa e dedutiva. Isso significa que ela se baseia no conhecimento prévio dos riscos e perigos presentes no ambiente de trabalho (LIMEIRA *et al.*, 2022). O propósito é identificar, avaliar e implementar medidas para controlar ou mitigar os riscos presentes em todas as etapas da execução de uma atividade laboral. (VERNE *et al.*, 2023).

Além disso, são empregados mapas de risco, os quais são representações visuais dos riscos presentes nos locais de trabalho que podem causar danos aos trabalhadores, incluindo a ocorrência de acidentes e o surgimento de doenças ocupacionais. A elaboração e aplicação dos mapas de risco estimulam os trabalhadores a adotarem uma abordagem mais cautelosa

frente às ameaças identificadas e visualmente destacadas. Esse processo desempenha um papel crucial na redução e gestão dos riscos detectados, visando a sua eliminação ou efetivo controle. (SEMPREBON, 2014).

Diante desse contexto, este estudo visa analisar os riscos laborais em três fábricas distintas na mesorregião do Oeste de Minas Gerais, por meio da Análise Preliminar de Riscos (APR), e representar esses resultados por meio de mapas de riscos. Pois, sabe-se que a implementação de mapas de riscos contribuirá para um ambiente de trabalho mais seguro, onde os colaboradores estarão cientes dos riscos aos quais estão expostos e das medidas correspondentes de prevenção.

## **1.1 Justificativa**

A avaliação de riscos em fábricas de artefatos de cimento é uma pesquisa de extrema relevância devido à crescente importância da segurança ocupacional e da saúde dos trabalhadores na indústria da construção civil. A natureza das operações em fábricas desse tipo envolve diversos processos e exposições a materiais que podem representar riscos significativos para os trabalhadores. Além disso, a segurança no ambiente de trabalho é uma preocupação crucial para evitar acidentes, prevenir doenças ocupacionais e proteger os direitos dos trabalhadores.

Estudos nessa área, possuem potencial para contribuir na descrição do panorama nacional de segurança no trabalho. A análise detalhada dos riscos presentes nessas fábricas, por meio da Análise Preliminar de Risco (APR) e da criação de mapas de risco, não apenas contribuirá para a proteção da saúde dos trabalhadores, mas também poderá aprimorar as práticas de segurança e conscientização.

Essa pesquisa poderá fornecer informações valiosas para a implementação de medidas preventivas e corretivas direcionadas, contribuindo para um ambiente de trabalho mais seguro, saudável e produtivo, além de fortalecer o compromisso com as regulamentações de segurança e saúde ocupacional.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivos gerais**

O objetivo geral deste trabalho é realizar uma avaliação dos riscos presentes nas fábricas de artefatos de cimento localizadas na mesorregião do Oeste de Minas Gerais, por meio da aplicação da Análise Preliminar de Risco (APR) e criação de mapas de riscos, visando apontar potenciais perigos laborais e citar ações preventivas e corretivas para mitigá-las

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar e examinar os principais riscos existentes nas fábricas de artefatos de cimento;
- Empregar a metodologia de Análise Preliminar de Risco (APR) para a avaliação minuciosa dos riscos específicos em cada fábrica;
- Desenvolver mapas de risco individualizados para cada fábrica, destacando claramente os riscos presentes em diferentes áreas;
- Propor soluções preventivas e de mitigação direcionadas para abordar os riscos identificados;

### 3 REVISÃO BILIOGRAFICA

#### 3.1 Saúde e segurança do trabalho

A saúde e segurança do trabalho são áreas fundamentais para garantir o bem-estar e a proteção dos trabalhadores, além de promover ambientes saudáveis e seguros. Séculos atrás, na Grécia Antiga, figuras relevantes como Hipócrates, conhecido como Pai da Medicina, e Plínio, um sábio romano, demonstraram preocupação com a saúde e segurança no ambiente de trabalho. Descrevendo as condições da saúde dos trabalhadores a exposição ao chumbo, mercúrio e poeiras por trabalharem em minas. (MOREIRA, 2003).

Durante alguns séculos, foram realizados estudos e pesquisas relacionadas as condições de trabalho, porém, nada muito significativo, até que no ano de 1473, foi publicado um panfleto pela editora Ulrich Ellenbog que trazia informações sobre doenças ocupacionais. Em sequência, em 1556, um autor alemão, Georgius Agricola, escreveu sobre os acidentes do trabalho e as doenças mais comuns entre os mineradores, na obra “De Re Metallica” (FUNDACENTRO, 2004).

A história da segurança do trabalho teve um marco significativo no século XVIII, na Itália, com a publicação da obra *De morbis Artificum Diatriba* por Bernardino Ramazzini. Nessa obra, foram descritas doenças relacionadas a diferentes profissões, representando um importante avanço no entendimento dos riscos ocupacionais e no reconhecimento da necessidade de medidas preventivas para proteger os trabalhadores.

Ao longo do tempo, o desenvolvimento da saúde e segurança do trabalho ocorreu em diferentes momentos históricos. A Revolução Industrial, por exemplo, desencadeou mudanças significativas nas condições de trabalho, segundo Lima Filho (2016), as transformações foram impulsionadas pela introdução de máquinas de tecelagem, o advento das primeiras máquinas a vapor e a incorporação de novas fontes de energia, como a hidrelétrica, além do surgimento de combustíveis inovadores, como a gasolina.

Esse período marcou não apenas avanços tecnológicos significativos, mas também mudanças substanciais nas dinâmicas laborais e nas condições de vida das comunidades envolvidas. Alterou profundamente a estrutura do trabalho, levando artesãos e suas famílias a abandonarem seus ofícios tradicionais para ingressarem nas fábricas. Contudo, essa transição não ocorreu sem desafios, pois os trabalhadores passaram a enfrentar longas jornadas de trabalho, imposta pelos empregadores da época, as crianças eram oferecidas em troca de

alimento e eram humilhadas e açoitadas caso não trabalhassem direito e em ritmo lento (MOREIRA, 2003; FREITAS, 2012).

Deste modo, levou ao reconhecimento da necessidade de regulamentações para proteger os trabalhadores. Assim, na Inglaterra, em 1802, surge a "Lei da Saúde e Moral dos Aprendizes". Essa legislação estabeleceu parâmetros cruciais para o bem-estar dos trabalhadores da época. Uma das determinações fundamentais foi a imposição de um limite de 12 horas para a jornada diária de trabalho, acompanhada da proibição do trabalho noturno, evidenciando a preocupação com o equilíbrio entre o labor e o descanso. Por fim, a obrigatoriedade do uso de ventilação nos ambientes de trabalho, para garantir condições de laborais mais confortáveis (FERREIRA E PEIXOTO, 2012). Entretanto, conforme Assis (2021), a lei não regulamentava a inspeção em fábricas para a verificação do cumprimento das normativas.

Assim, surge na Inglaterra, em 1833, a "Lei das Fábricas" (Factory Act), que estabeleceu de forma efetiva a segurança e saúde no ambiente de trabalho, especificamente direcionada à indústria têxtil. A legislação impôs restrições rigorosas, como a proibição do trabalho noturno para menores de 18 anos e a limitação da jornada diária e semanal para 12 horas e 69 horas, respectivamente. A jornada de trabalho diária para menores entre 9 e 13 anos foi fixada em 9 horas, enquanto a idade mínima para o ingresso no mercado laboral foi estipulada em 9 anos, com a condição crucial de um médico atestar que o desenvolvimento físico da criança correspondesse à sua idade cronológica. Além disso, a legislação exigia que os trabalhadores menores de 13 anos estivessem frequentando escolas. (MOREIRA, 2003; FERREIRA E PEIXOTO, 2012; ASSIS, 2021).

No contexto brasileiro, a industrialização teve início cerca de 100 anos após o processo iniciado nos países europeus, emergindo nos primeiros anos do século XIX. Após a abolição da escravidão em 1888 e a chegada de imigrantes europeus, a mão de obra livre e assalariada começou a ganhar destaque. As primeiras fábricas surgiram no setor têxtil entre 1844 e 1866. Por volta de 1890, o Brasil já contava com 48 fábricas dedicadas à indústria têxtil distribuídas em Minas Gerais, Bahia, Rio de Janeiro, Maranhão e São Paulo (GIANNOTTI; 2007).

A quantidade significativa de trabalhadores e as precárias condições de trabalho no Brasil durante a Primeira República estimularam os primeiros debates acerca das leis de proteção aos trabalhadores. A legislação inicial referente ao trabalho emergiu nesse período, com o Decreto 1.313 de 17 de janeiro de 1891, que regulamentou as atividades laborais nas fábricas do Rio de Janeiro. Essa legislação, além de abordar questões morais e sanitárias, abriu

caminho para a fiscalização das fábricas, garantindo o cumprimento da lei por meio de inspeções designadas pelo Ministro. (MELO E VILELA; 2022)

Ainda Melo e Vilela (2022), relatam que durante a Primeira República, a sociedade brasileira, em meio a um contexto marcado pelo liberalismo estatal, demandava uma maior intervenção na criação de leis para amparar os trabalhadores. Os trabalhadores rurais também foram contemplados com legislação específica, como o Decreto Legislativo nº 979 de 06 de janeiro de 1903, que estabeleceu normas para a criação de sindicatos profissionais na agricultura e na indústria rural. Entretanto, somente em 1907, por meio do Decreto nº 6.532, assinado pelo presidente Afonso Pena, os sindicatos agrícolas puderam organizar-se sem a necessidade de autorização governamental. A sessão parlamentar de 13 de outubro de 1917 representa um marco crucial para a elaboração de leis trabalhistas no Brasil, com a proposta de um projeto referente ao Código do Trabalho, abordando temas como contrato de trabalho, maioria e minoridade para efeitos trabalhistas, saúde no ambiente laboral e salário. Apesar da resistência dos empresários, esse período viu a criação do primeiro Departamento Nacional do Trabalho em 1918, e em 1919, a aprovação do projeto de lei sobre acidentes de trabalho, culminando na criação da Organização Internacional do Trabalho (OIT).

A Organização Internacional do Trabalho (OIT), origina-se no Tratado de Versalhes pós Primeira Guerra Mundial, com a finalidade de aprimorar as condições de trabalho dos trabalhadores. Desde então, o Brasil, membro fundador, participa ativamente da organização, e a mesma, desempenha um papel fundamental na elaboração e implementação das normas internacionais do trabalho, buscando garantir direitos e promover condições justas e seguras para os empregados em todo o mundo (OIT, 1996).

A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) foi estabelecida pelo Decreto-Lei nº 5.452, em 1º de maio de 1943, durante o período do Estado Novo no Brasil, sob a presidência de Getúlio Vargas. Conforme Fundacentro (2004), CLT teve como propósito unificar e consolidar toda a legislação trabalhista existente à época, estabelecendo de maneira definitiva os direitos e deveres dos trabalhadores e empregadores na legislação brasileira.

Em 1970, o Brasil liderava o ranking mundial de acidentes de trabalho. Em resposta a situação, os legisladores incluíram o capítulo V, Título II (Seção XV, art. 200) específico à Saúde e Medicina do Trabalho na CLT, cuja redação foi dada pela Lei 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Em complemento, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), por meio do Departamento de Segurança e Saúde do Trabalho, criou as primeiras Normas Regulamentadoras (NR) conforme a Portaria nº 3.214/78. (CANTARELLI, 2011; LIMA FILHO, 2016).

As NRs são revisadas e atualizadas regularmente para garantir a proteção adequada dos trabalhadores, atendendo às mudanças nas condições de trabalho. Sua elaboração é realizada por meio de um sistema tripartite paritário, organizado pela OIT, com a participação de representantes do governo, dos empregadores e dos trabalhadores. Em 2023, a Portaria nº 3.214/78, que criou as NRs, completou 45 anos de existência. Esse marco normativo é considerado um avanço significativo para a segurança e saúde no trabalho no Brasil. Atualmente, existem 38 NRs, que abrangem todos os setores da atividade econômica conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Normas Regulamentadoras

NR-1 - DISPOSIÇÕES GERAIS E GERENCIAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS
NR-2 - INSPEÇÃO PRÉVIA (REVOGADA)
NR-3 - EMBARGO E INTERDIÇÃO
NR-4 - SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM SEGURANÇA E EM MEDICINA DO TRABALHO
NR-5 - COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES
NR-6 - EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI
NR-7 - PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL
NR-8 - EDIFICAÇÕES
NR-9 - AVALIAÇÃO E CONTROLE DAS EXPOSIÇÕES OCUPACIONAIS A AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS
NR-10 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE
NR-11 - TRANSPORTE, MOVIMENTAÇÃO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO DE MATERIAIS
NR-12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
NR-13 - CALDEIRAS, VASOS DE PRESSÃO E TUBULAÇÕES E TANQUES METÁLICOS DE ARMAZENAMENTO
NR-14 - FORNOS
NR-15 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES
NR-16 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES PERIGOSAS
NR-17 - ERGONOMIA
NR-18 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO
NR-19 - EXPLOSIVOS
NR-20 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO COM INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS
NR-21 - TRABALHOS A CÉU ABERTO
NR-22 - SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL NA MINERAÇÃO
NR-23 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS
NR-24 - CONDIÇÕES SANITÁRIAS E DE CONFORTO NOS LOCAIS DE TRABALHO
NR-25 - RESÍDUOS INDUSTRIAIS
NR-26 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA
NR-27 - REGISTRO PROFISSIONAL DO TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO (REVOGADA)
NR-28 - FISCALIZAÇÃO E PENALIDADES
NR-29 - NORMA REGULAMENTADORA DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO PORTUÁRIO
NR-30 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO AQUAVIÁRIO
NR-31 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA AGRICULTURA, PECUÁRIA SILVICULTURA, EXPLORAÇÃO FLORESTAL E AQUICULTURA
NR-32 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM SERVIÇOS DE SAÚDE
NR-33 - SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS
NR-34 - CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, REPARAÇÃO E DESMONTE NAVAL
NR-35 - TRABALHO EM ALTURA
NR-36 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM EMPRESAS DE ABATE E PROCESSAMENTO DE CARNES E DERIVADOS
NR-37 - SEGURANÇA E SAÚDE EM PLATAFORMAS DE PETRÓLEO
NR-38 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NAS ATIVIDADES DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Fonte: Adaptado pela autora do Ministério do Trabalho e Previdência

Segundo Moreira (2003), essas leis e normas são colocadas em práticas com a participação de profissionais especializados em segurança e saúde do trabalho. Esses especialistas desempenhariam um papel crucial na adaptação dos ambientes de trabalho às

necessidades humanas, utilizando abordagens de engenharia de segurança, higiene e medicina do trabalho. Suas práticas seriam respaldadas pela legislação em vigor, com uma estrutura de fiscalização para assegurar a conformidade com as normas estabelecidas. Adicionalmente, esses profissionais teriam a capacidade de estabelecer serviços especializados em segurança e saúde dentro das empresas ou serem contratados para fornecer serviços de consultoria nessa área.

Ao analisar a história da Saúde e Segurança do Trabalho, pode-se observar um processo de lutas intensas pela proteção do direito à saúde dos trabalhadores. É evidente a evolução das leis de proteção, que impõem obrigações aos empregadores e empregados. Ademais, a compreensão das doenças e riscos ocupacionais também evoluiu significativamente.

### **3.2 Doenças ocupacionais**

Doenças ocupacionais são aquelas vinculadas ao ambiente de trabalho, podendo resultar na incapacidade laboral do empregado (COLLAZIOL, 2022). Conforme a Lei Nº 8.213, de 24 de julho de 1991, estas podem ser subdivididas em duas categorias, sendo elas, resumidamente, doença profissional, desencadeada ou produzida pelas funções exercidas pelo trabalhador e doença do trabalho desencadeada ou produzida a partir de condições especiais das funções do trabalhador.

Ainda no contexto da legislação, são também destacadas as doenças que não se enquadram como doenças do trabalho. Exemplos incluem doenças degenerativas, doenças comuns a faixa etária, doença endêmica e aquela que, mesmo diagnosticada, não produza incapacidade laborativa.

Assim, entende-se como doença do trabalho, aquela condição de saúde diretamente associada às peculiaridades do ambiente laboral e à maneira como as tarefas são realizadas. Essa relação estreita entre a enfermidade e as condições laborativas reflete a vulnerabilidade do empregado a ambientes inadequados, falta de equipamentos adequados e outros fatores que possam comprometer sua saúde. Alguns exemplos de doenças ocupacionais, são: Asma Relacionada ao Trabalho (ART), Lesão por Esforço Repetitivo (LER), dermatose ocupacional, surdez temporária ou definitiva, antracose pulmonar e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) (COLLAZIOL, 2022).

Para distinguir doenças ocupacionais de doenças comuns, são empregados quatro elementos: agente, exposição, doença e relação de causalidade. É necessário que exista um

agente no ambiente de trabalho capaz de causar danos à saúde, evidências da exposição do trabalhador a esse agente ou a condições prejudiciais, manifestação clara da doença e a comprovação da relação de causalidade entre a doença e o ambiente laboral por meio de testes clínicos, patológicos, experimentais ou epidemiológicos (FERREIRA et al, 2022).

A introdução do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) nas empresas, por meio do Decreto Lei nº 3237 em 27 de julho de 1972, representou um passo significativo na promoção da segurança ocupacional. Este marco inicial foi fundamental para estabelecer as bases de um programa abrangente de prevenção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais. O respaldo desse decreto foi ainda mais consolidado com a elaboração das normas regulamentadoras em 1978, sendo a NR 7 uma peça chave ao definir diretrizes específicas para a saúde ocupacional, consolidadas em seus anexos correspondentes (NOVELLO et al, 2013).

Com intuito de promover e preservar a saúde dos trabalhadores, a NR 7, traz o desenvolvimento do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) nas organizações. Este programa inclui todas as medidas preventivas relacionadas à saúde dos trabalhadores, como a definição da periodicidade dos exames ocupacionais e a realização de avaliações específicas conforme necessário. Assim, o PCMSO apresenta as seguintes diretrizes: (BRASIL, 2022).

- Monitorar e identificar precocemente os danos à saúde relacionados ao trabalho;
- Identificar potenciais exposições excessivas a substâncias nocivas no ambiente ocupacional;
- Avaliar a aptidão de cada funcionário para desempenhar suas funções específicas;
- Apoiar a implementação e monitoramento da eficácia das medidas preventivas na organização;
- Facilitar análises epidemiológicas e estatísticas sobre danos à saúde e sua conexão com riscos ocupacionais;
- Apoiar decisões relacionadas ao afastamento de empregados de ambientes de trabalho que possam prejudicar sua saúde;
- Facilitar a emissão de notificações de danos relacionados ao trabalho, conforme regulamentação vigente;
- Auxiliar no encaminhamento de empregados à Previdência Social;
- Monitorar de forma específica o estado de saúde de empregados sujeitos a riscos ocupacionais significativos;

- Apoiar a Previdência Social em ações de reabilitação profissional;
- Apoiar ações de readaptação profissional;
- Monitorar a imunização ativa dos empregados em relação a riscos ocupacionais, seguindo as recomendações do Ministério da Saúde

Portanto, o PCMSO é reconhecido como um elemento crucial para a gestão da saúde ocupacional. No entanto, para que essa gestão seja eficaz, é imperativo que os riscos ocupacionais sejam identificados de maneira precisa. A seguir, iremos descrever os diversos tipos de riscos ocupacionais e os potenciais impactos que podem ter na saúde do trabalhador.

### **3.3 Riscos ocupacionais**

A concepção de risco está intrinsecamente ligada à possibilidade de perda ou dano, muitas vezes sendo considerada como sinônimo de perigo. A abrangência do termo "risco" se estende por diversas áreas, como matemática, economia, engenharia e saúde pública. Diante dessa diversidade de aplicações, adota-se uma visão abrangente do risco, centrada no interesse pela saúde dos trabalhadores. Dessa forma, entende-se que qualquer possibilidade de que elementos ou circunstâncias presentes em um dado processo e ambiente de trabalho possam ocasionar danos à saúde é considerada risco (SANTOS, 2008).

Conforme estipulado pela NR 1, os riscos ocupacionais envolvem situações em que o trabalhador está exposto a agentes nocivos. Esses agentes, devido à sua natureza, intensidade e tempo de exposição, têm o potencial de causar danos à saúde do trabalhador. Os riscos são classificados em físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. Os riscos de ergonomia e acidentes são considerados como complementares e podem ou não ser contemplados no âmbito do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR). Isso ocorre porque, segundo a NR 9, são considerados riscos ocupacionais apenas os três primeiros. (BRASIL, 2022; MACHADO, 2019).

A identificação de perigos em um ambiente de trabalho estabelece uma relação direta com outras Normas Regulamentadoras (NRs) que abordam as condições laborais, conforme a Figura 1. Por exemplo, se uma empresa possui perigos físicos, químicos e biológicos, é fundamental consultar a NR 09, que trata da prevenção de riscos ambientais. Da mesma forma, se há atividades realizadas em altura, é essencial verificar o cumprimento da NR 35, que trata da segurança no trabalho em altura. Além disso, as máquinas e equipamentos

devem seguir as recomendações estipuladas pela NR 12, que trata da segurança no trabalho em máquinas e equipamentos (SESI, 2021).

Figura 1 - Identificação dos Perigos e sua ligação com as Normas Regulamentadoras



Fonte: SESI, 2021.

Abaixo, é apresentado de forma mais detalhada os cinco riscos no ambiente de trabalho, destacando suas características e impactos na saúde e bem-estar dos trabalhadores.

**3.3.1 Risco físico**

A NR 1 define risco físico sendo toda forma de energia. Isso engloba diversas manifestações, como ruídos, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas e as diversas formas de radiação, tanto ionizante quanto não ionizante. (BRASIL, 2022). No Quadro 2 cita-se algumas atividades que possuem risco físico e seus possíveis danos.

Quadro 2 - Exemplificação e danos dos agentes físicos

Agentes físicos	Exemplificação	Danos
<b>Ruído</b>	Caldeiras, prensas, serras, rebitagem, utilização de martelos	Cansaço, irritação, dores de cabeça, diminuição da audição, aumento da

	pneumáticos, fiação e tecelagem, aeroportos, construção civil.	pressão arterial, taquicardia, perigo de infarto.
<b>Vibração</b>	Utilização de martelos pneumáticos, tratores, construção civil.	Cansaço, irritação, dores nos membros, dores na coluna, doença do movimento, artrite, lesões ósseas, circulatórias e nos tecidos moles.
<b>Calor</b>	Fundição, forjas, fábricas de vidro, fornalhas, construção civil.	Taquicardia, cansaço, irritação, fadiga, prostração, choque térmico, perturbação das funções digestivas, hipertensão.
<b>Frio</b>	Câmaras frigoríficas, locais que exponham o trabalhador ao frio.	
<b>Pressões anormais</b>	Trabalhos em tubulões de ar comprimido, altitude, mergulhos.	Embolia traumática pelo ar, embriaguez das profundidades, intoxicação por oxigênio e gás carbônico, doença descompressiva.
<b>Radiações ionizantes</b>	Serviços de saúde, utilização de raio-X industrial.	Alterações celulares, câncer, fadiga, problemas visuais.
<b>Radiações não ionizantes</b>	Solda elétrica, trabalhos ao sol, radares, construção civil.	Queimaduras, lesões na pele, nos olhos e em outros órgãos.
<b>Umidade</b>	Lava-jatos, lavanderias, limpeza.	Doenças do aparelho respiratório, da pele e circulatórias, e traumatismos por quedas.

Fonte: Adaptado pela autora de Santos, 2008 e Ministério da Saúde do Brasil, 2001.

### 3.3.2 Risco químico

O risco químico, conforme definido pela NR 1, refere-se a substâncias químicas, quer estejam isoladas ou em combinações, em sua forma natural ou como resultado de produção, uso ou geração durante o processo de trabalho. Exemplos incluem fumos de cádmio, poeira mineral contendo sílica cristalina, vapores de tolueno e névoas de ácido sulfúrico (BRASIL, 2022).

Esses agentes químicos, independentemente da forma em que são encontrados (gás, líquido ou sólido), têm potencial para causar doenças profissionais por meio da absorção pelo organismo humano, desencadeando reações venenosas ou tóxicas. Esses agentes podem penetrar no corpo por meio das vias respiratória, cutânea ou digestiva, depositando-se em

diversos órgãos. Alguns metais, como cobre e mercúrio, podem afetar os rins, enquanto o monóxido de carbono prejudica as células cardíacas. Intoxicações por chumbo, monóxido de carbono, arsênio e tálio estão associadas a problemas neurológicos (FELIX E AVESTINO, 2023).

Santos (2008) relata que gases, vapores e névoas podem gerar efeitos irritantes, asfixiantes ou anestésicos. Os irritantes, como ácido clorídrico e amônia, causam desconforto nas vias respiratórias. Já os asfixiantes, incluindo hidrogênio e dióxido de carbono, podem levar a sintomas graves como dor de cabeça e até mesmo à morte. Os anestésicos, presentes em solventes orgânicos como acetona e benzeno, afetam o sistema nervoso central. Além disso, aerodispersóides como poeiras minerais (como sílica), vegetais (como bagaço de cana-de-açúcar) e fumos metálicos (como chumbo) também representam riscos à saúde respiratória em ambientes de trabalho.

Os setores ocupacionais que podem levar a conter esse risco incluem fábricas de móveis, serraria, mineração, pedreiras de granito ou de arenito, indústria química, fabricação e uso de pesticidas, cimento – amianto e sua utilização na construção civil, entre outros. (Ministério da Saúde do Brasil, 2001).

### 3.3.3 Risco biológico

Conforme estabelecido na NR 1, de forma concisa, os riscos biológicos englobam microrganismos, parasitas ou materiais de origem orgânica (BRASIL, 2022). Embora frequentemente associados ao ambiente hospitalar, laboratórios de análises clínicas e atividades agropecuárias, tais riscos também podem surgir em outras situações (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001). No Quadro 3, são destacados exemplos de ocupações e os respectivos danos potenciais.

Quadro 3 - Exemplificação e danos dos agentes biológicos

<b>Agente Biológico</b>	<b>Exemplificação</b>	<b>Danos</b>
<b>Bacilo</b>	Trabalho com carcaça, couro ou peles de animais infectados.	

<b>Fungo</b>	Trabalho em silos (bagaço de cana, cereais), trabalhos em locais fechados com ar-condicionado.	Tuberculose, intoxicação alimentar, infecções, brucelose, malária, febre amarela.
<b>Platelminto</b>	Trabalho na água, em plantações de arroz, na abertura e limpeza de canais, barragens.	
<b>Vírus</b>	Trabalho em hospitais e laboratórios, banco de sangue.	

Fonte: Adaptado pela autora de Santos, 2008 e Ministério da Saúde do Brasil, 2001.

### 3.3.4 Risco ergonômico

O risco ergonômico, de acordo com a NR 17, refere-se às condições de trabalho que incluem atividades como o levantamento, transporte e descarga de materiais, a disposição do mobiliário nos postos de trabalho, a operação de máquinas, equipamentos e ferramentas manuais, as condições de conforto no ambiente de trabalho e até mesmo a organização geral das tarefas laborais (BRASIL, 2022).

Segundo Saliba (2023), a ergonomia se apresenta como um conjunto de conhecimentos científicos cujo propósito é ajustar as condições laborais às especificidades psicofisiológicas dos trabalhadores. Esse ajuste busca atingir o máximo de conforto, segurança e eficiência no ambiente de trabalho, promovendo, assim, um ambiente mais saudável e produtivo para todos os envolvidos.

No ambiente de trabalho, o risco ergonômico envolve condições como trabalho físico pesado, posturas inadequadas e ritmo excessivo, que podem causar desconforto físico e problemas de saúde. Isso inclui cansaço, dores musculares, doenças como hipertensão arterial e diabetes, distúrbios no sono, acidentes e problemas na coluna. Além disso, jornadas prolongadas, trabalho em turnos e conflitos também contribuem para o desconforto, ansiedade e problemas de saúde, como distúrbios no sistema digestivo e cardíacos, além de distúrbios nervosos e tensão (SANTOS, 2008).

### 3.3.5 Risco de acidente

Os riscos de acidentes, também conhecidos como agentes mecânicos, têm sua origem na condição precária do ambiente de trabalho, podendo impactar a integridade física

dos trabalhadores. Estes riscos decorrem de agentes que requerem contato físico direto com a vítima. Exemplos de riscos de acidentes incluem a falta de proteção em máquinas e equipamentos, problemas estruturais em edificações, arranjo físico inadequado, quedas de materiais, potencial de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado, questões relacionadas à matéria-prima, uso de ferramentas inadequadas ou defeituosas, riscos elétricos, situações de atropelamento, presença de animais peçonhentos, e outras circunstâncias de perigo que possam contribuir para a ocorrência de acidentes (MACHADO, 2019).

O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) reconhece os riscos associados a possíveis acidentes no ambiente de trabalho, por meio da Norma Regulamentadora 5 (NR 5). Esta norma tem como objetivo principal promover a segurança e a saúde dos trabalhadores, enfatizando a importância da prevenção de acidentes e doenças ocupacionais por meio da identificação, avaliação e controle dos riscos presentes nos locais de trabalho (ALVES, 2015).

### **3.4 Instrumentos para garantia da saúde e segurança do trabalho**

Em diversos locais de trabalho, depara-se com inúmeras situações de risco que podem desencadear acidentes laborais. Portanto, a realização de uma análise minuciosa dos fatores de risco em todas as tarefas e operações do processo revela-se fundamental para efetuar uma prevenção eficaz (SALIBA, 2018). Nos dias atuais, à prevenção de acidentes no ambiente de trabalho transcende a mera conformidade com as normas regulamentadoras estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego. (CAVAIGNAC E FORTE, 2018).

Morais *et al.* (2010) ressaltam a importância de desenvolver métodos voltados para a redução de desgastes, agravos e acidentes de trabalho, buscando promover ambientes laborais mais seguros e saudáveis. Essa abordagem está diretamente relacionada à necessidade destacada por Saliba (2018) de alcançar uma efetiva mitigação de riscos e a prevenção de acidentes ocupacionais, utilizando ferramentas especializadas de análise e prevenção de riscos ocupacionais que desempenham um papel crucial no planejamento adequado de diversas atividades laborais (SALIBA, 2018).

A maioria das ferramentas de análise demonstra a habilidade de avaliar qualitativamente os riscos associados à execução de uma tarefa específica. Essas ferramentas não apenas identificam os riscos, mas também levam em consideração as causas iniciais desses riscos, proporcionando uma compreensão abrangente dos fatores envolvidos. Além disso, tais instrumentos oferecem a vantagem de sugerir medidas corretivas, contribuindo assim para a

promoção de ambientes de trabalho mais seguros e para a prevenção proativa de incidentes ocupacionais (CAVAIGNAC E FORTE, 2018).

Atualmente, existem várias ferramentas que podem auxiliar na análise de riscos. No Quadro 4, apresenta-se um breve resumo de algumas delas:

Quadro 4 - Ferramentas de análises de riscos

Análise Preliminar de Riscos (APR)	É uma análise inicial qualitativa, baseando-se em revisão geral da segurança, focando na antecipação, analisando os riscos e propondo medidas preventivas durante a fase operacional.
Análise de Modos e Efeitos de Falhas (FMEA)	É uma abordagem mais estruturada e detalhada, tem como objetivo analisar falhas, possíveis efeitos, categorizar os riscos, propor métodos para identifica-los e corrigi-los.
Análise de Riscos e Operabilidade (HAZOP)	Uma técnica qualitativa aplicada principalmente em novos projetos ou modificações de processos existentes, focalizando em problemas de segurança e riscos para operadores e equipamentos.
Análise de Causa Raiz (RCA)	Busca-se por falhas originais que desencadeiam efeitos. Cobre seis categorias: método, matéria-prima, mão de obra, máquinas, medição e meio ambiente. Ferramentas como o diagrama de Ishikawa, os cinco porquês e brainstorming são empregadas para abordar erros ou defeitos.
Série de riscos	A técnica de série de riscos é uma avaliação qualitativa focada na prevenção de acidentes catastróficos. Realiza uma análise sequencial, mapeando riscos e suas relações causa-efeito, classificando-os em categorias.
“What-if (E se)”	Técnica qualitativa de identificação de perigos, aplicável na fase pré-operacional ou de produção. Tem o objetivo de identificar perigos, problemas operacionais, investigar desvios e sugerir melhorias para segurança. Aplicação correta garante resultados eficazes.
What-If / Checklist (WIC)	Técnica qualitativa de identificação e tratamento de riscos, combina What-If e Checklist. Aplicável em diversas situações, destaca-se por sua estrutura sistemática e eficácia na detecção de riscos. Utiliza reuniões de questionamento e gera relatórios detalhados para ações corretivas e futuras checagens.

Análise e Revisão de Critérios (ARC)	Ferramenta de apoio para identificação de riscos, envolvendo revisão metodológica com base em especificações, normas e documentação. Facilita a integração entre setores, estabelecendo consenso e maximizando resultados.
--------------------------------------	--

Fonte: Ferraz, 2018.

A seguir, será apresentada de forma mais detalhada a ferramenta de análise utilizada nesse estudo, a APR, juntamente com instrumentos complementares, tais como criação de mapas de riscos, utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC). Essas estratégias fortalecem a abordagem preventiva, com intuito de garantir a segurança dos trabalhadores.

### 3.4.1 Análise preliminar de riscos

A Análise Preliminar de Riscos (APR), também chamada de Análise Preliminar de Perigos (APP), destaca-se como uma das metodologias mais empregadas na análise de riscos. (OLIVEIRA e LOPES, 2021). Em inglês, *Preliminary Hazard Analysis* (PHA), tem sua origem na década de 1960, em técnicas utilizadas pelos militares em seus programas de segurança de sistemas. Esta análise demonstrou ser bastante eficiente em termos de custo, especialmente durante a fase de desenvolvimento de sistemas militares perigosos, incluindo plantas de processo (AMORIM, 2010; FOUSSARD e DENIS-REMIS, 2014).

Esta análise representa uma abordagem metodológica indutiva estruturada, destinada a identificar os potenciais perigos associados à implementação de novas unidades e sistemas. Tem como propósito examinar possíveis riscos liberados a partir da energia ou material de processo. Para cada perigo identificado, a APR investiga suas causas, os métodos disponíveis de detecção e os potenciais efeitos sobre os trabalhadores, a população ao redor e o meio ambiente. (AGUIAR, 2011).

A APR direciona sua atenção para diferentes objetos de estudo, podendo abranger áreas, sistemas, procedimentos, projetos ou atividades, compreendendo uma variedade de contextos. Seu enfoque primordial recai sobre a identificação e avaliação de perigos relacionados a eventos perigosos ou indesejáveis (BARROS, 2013).

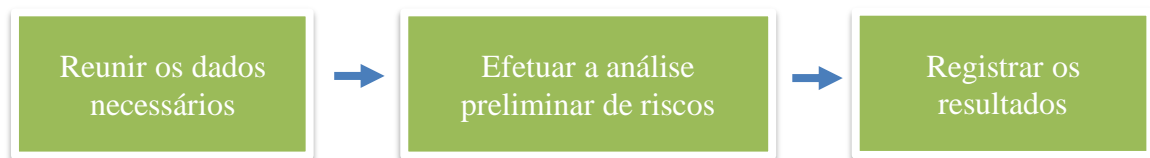
A Análise Preliminar de Riscos (APR) é aplicada no estágio inicial de um projeto ou em desenvolvimento, especialmente quando se dispõe apenas de elementos básicos e a análise de riscos é conduzida em materiais já definidos. Dessa forma, essa metodologia pode

ser considerada como precursora de outros métodos, sendo inicialmente empregada como a primeira abordagem ao objeto de estudo. (BARROS, 2013; AGUIAR, 2011).

Nessa mesma perspectiva, Ferreira (2008) destaca que a APR é empregada como uma etapa anterior a métodos mais detalhados, uma vez que não é caracterizada por ter uma abordagem aprofundada. Por ser realizada nas fases iniciais dos projetos, ocasionalmente, pode haver falta de informações referentes a diversos procedimentos e detalhes finais. Entretanto, de acordo com Faria (2011) citado por Pellin (2017), a Análise Preliminar de Riscos (APR) pode também desempenhar o papel de uma ferramenta para revisão abrangente de segurança, realizando avaliações periódicas dos riscos do processo que possivelmente não foram identificados anteriormente.

Segundo o professor Amorim (2010), o método consiste em três etapas conforme demonstrado na Figura 2. A primeira fase consiste em coletar informações pertinentes sobre o objeto de estudo, incluindo equipamentos, materiais e procedimentos utilizados. Depois é feita a análise preliminar do risco que consiste em identificar os perigos e eventos que tenham potencial de gerar consequências indesejáveis. Por fim, registra-se o resultado em planilhas.

Figura 2 - Método para elaboração de uma APR



Fonte: Amorim, 2010.

Os resultados obtidos por meio da Análise Preliminar de Riscos (APR) são organizados em planilhas que, de acordo com Amorim (2010), oferece detalhes sobre os riscos identificados, suas causas, o método de identificação, a gravidade associada, a probabilidade dos riscos, e o plano de gerenciamento das ações corretivas e preventivas a serem implementadas, com o intuito de prevenir acidentes de trabalho. Para a aplicação eficaz dessa técnica, é essencial formalizar os dados coletados, permitindo sua utilização em situações futuras e promovendo um processo de aprendizado em relação aos riscos anteriormente identificados, conforme destacado por Benite (2004). Abaixo, encontra-se o Quadro 5, exemplificando como deve ser preenchido.

Quadro 5 - Exemplo de Planilha utilizada na APR

Análise Preliminar de Riscos							
Ambiente	Riscos Potenciais	Causa (s)	Efeito (s)	Categorias			Ações Corretivas e Preventivas
				Probabilidade	Gravidade	Risco	
Local destinado à execução de atividades profissionais ou área acessível aos trabalhadores.	Qualquer risco que tenha a capacidade de resultar em danos a indivíduos, instalações ou ao meio ambiente.	Causas responsáveis do risco, como: falhas em equipamentos ou erros humanos	Consequencia gerada pelo risco: doença ocupacional, acidente de trabalho.	Probabilidade é definida conforme o Quadro 6.	Gravidade é definida conforme o Quadro 7.	Risco é definido conforme o Quadro 8.	Recomendações que podem ser de caráter preventivo ou corretivo.

Fonte: Adaptado pela autora de Amorim, 2010 e Aguiar, 2011.

A APR, possui uma coluna de categorias, no qual é definido a probabilidade, gravidade e índice do risco. O índice do risco é determinado de acordo com a Matriz de Riscos (Quadro 8), resultante da combinação entre a probabilidade e a gravidade associadas a cada risco identificado. Nos Quadros seguintes (Quadros 6 e 7), é possível visualizar essa categorização e como é descrita.

Quadro 6 - Categorias: Probabilidade

Probabilidade	Ocorrência	Descrição
<b>A</b>	Extremamente Remota	Extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil da instalação
<b>B</b>	Remota	Não deve ocorrer durante a vida útil da instalação
<b>C</b>	Improvável	Pouco provável que ocorra durante a vida útil da instalação
<b>D</b>	Provável	Esperado ocorrer até uma vez durante a vida útil da instalação
<b>E</b>	Frequente	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação

Fonte: Adaptado pela autora de Amorim, 2010.

Quadro 7 - Categorias: Severidade

Gravidade	Ocorrência	Descrição
<b>I</b>	Leve	Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos, propriedade e meio ambiente. Sem mortes ou lesões de funcionários, visitantes ou pessoas ao redor.
<b>II</b>	Moderado	Danos leves aos equipamentos, propriedade e meio ambiente. Lesões leves de funcionários, visitantes ou pessoas ao redor.
<b>III</b>	Grande	Danos severos aos equipamentos, propriedade e meio ambiente, levando a parada ordenada do processo. Lesões de gravidade moderada em funcionários, visitantes ou pessoas ao redor, chance remota de morte. Exige ações corretivas imediatas.
<b>IV</b>	Severo	Danos irreparáveis aos equipamentos, propriedade e meio ambiente, levando a desordenada do processo. Mortes ou lesões graves em funcionários, visitantes ou pessoas ao redor, chance remota de morte. Exige ações corretivas imediatas.

Fonte: Adaptado pela autora de Amorim, 2010.

Quadro 8 - Matriz de Riscos

PROBABILIDADE					G R A V I D A D E	RISCO	
A	B	C	D	E			
2	3	4	5	5	IV	1	Desprezível
1	2	3	4	5	III	2	Menor
1	1	2	3	4	II	3	Moderado
1	1	1	2	3	I	4	Sério
						5	Crítico

Fonte: Adaptado pela autora de Amorim, 2010.

### 3.4.2 Mapa de risco

O conceito de mapeamento de risco, originou-se na Itália nas décadas de 60 e 70, espalhou-se globalmente, chegando ao Brasil nos primeiros anos da década de 80. A introdução no país é objeto de duas versões distintas. A primeira associada às esferas sindical e acadêmica, destacando nomes como David Capistrano, Mário Gaawryzewski, Hélio Baís Martins Filho e o Departamento Intersindical de Estudos em Saúde e Ambiente de Trabalho (DIESAT). A segunda versão dá os créditos à Fundação Jorge Duplat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO) pela disseminação do mapa de risco no Brasil. (MATTOS; FREITAS, 1994).

A introdução do Mapa de Riscos no ambiente de trabalho foi estabelecida pela Portaria nº 5 de 1992 do Ministério do Trabalho e da Administração. Esta medida foi posteriormente alterada pela Portaria nº 25 de 1994, que especificamente transferiu a responsabilidade da elaboração do mapa da NR 9 para a NR 5 a partir daquele ano. Essa mudança representou um avanço significativo na gestão da segurança e saúde ocupacional. O Mapa de Riscos, é um instrumento obrigatório em empresas com determinado grau de risco e número de empregados, conforme estipulado pelo Quadro I da NR 5, que demanda a formação de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio (CIPA), consiste em uma representação gráfica dos riscos de acidentes presentes nos diversos setores de trabalho. (MOTA; FROTA, 2013 e BRASIL, 2022).

De acordo com as normas de segurança do trabalho, o mapeamento de riscos desempenha um papel crucial na identificação e classificação dos perigos ocupacionais presentes em um determinado ambiente laboral. Segundo Moraes *et al* (2010), o principal

objetivo desse processo é categorizar os riscos conforme sua natureza, e a padronização das cores associadas, facilitando uma compreensão visual e rápida por parte dos trabalhadores e gestores. Já para Silva *et al* (2021), como qualquer outro método de prevenção, o objetivo do mapa de risco é reduzir o número de acidentes de trabalho e preservar a saúde dos trabalhadores.

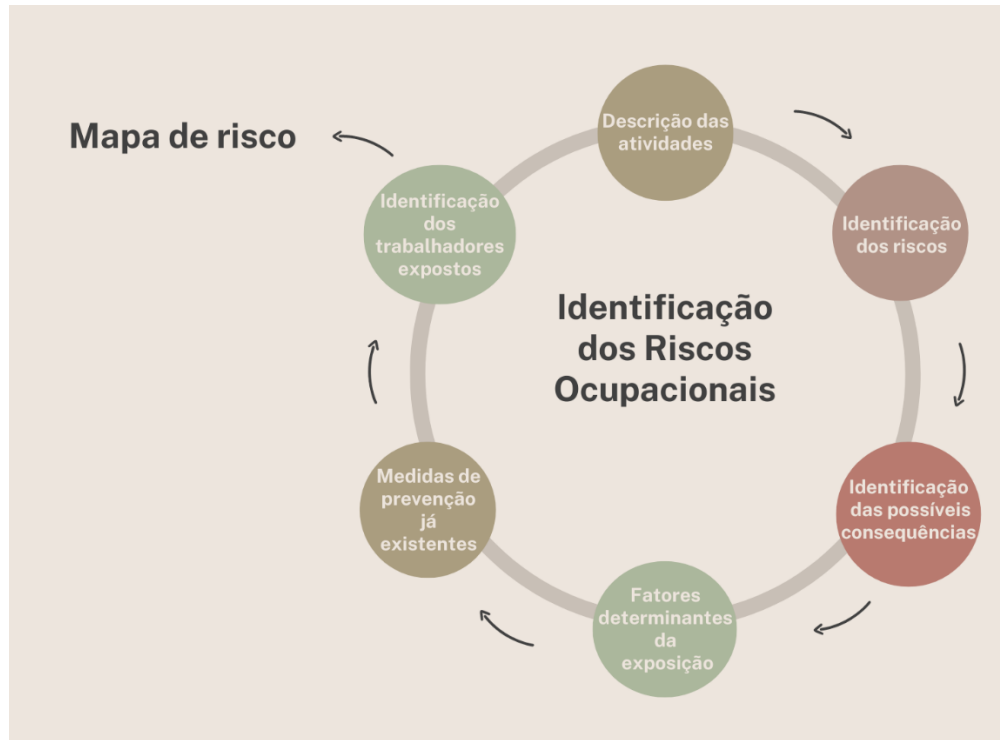
Ainda Silva *et al* (2021), a compreensão do risco pelos trabalhadores representa um dos principais desafios no âmbito da segurança. Nesse contexto, o autor destaca a relevância de posicionar os mapas de risco em locais de fácil acesso e visibilidade, visando orientar não apenas os colaboradores operacionais, mas também qualquer pessoa que circule na área. Complementando essa perspectiva, Viana Júnior *et al.* (2012) afirmam que essa metodologia é de fácil compreensão, permitindo que todos os usuários, independentemente de sua qualificação, compreendam e assimilem os riscos presentes.

A posse de uma planta detalhada do local é valiosa para a elaboração do mapa de risco; no entanto, a ausência desse recurso não deve se tornar uma barreira significativa. Em situações em que a obtenção de uma planta detalhada se mostra inviável, é plenamente aceitável adotar alternativas viáveis. Nesse contexto, a criação de um desenho simplificado, esquema ou croqui do local se revela uma solução pragmáticas (SANTOS, 2008). Essas representações visuais, mesmo que mais simples, ainda oferecem uma base eficaz para identificação e registro de potenciais riscos, permitindo a implementação eficiente de medidas preventivas. Assim, a flexibilidade na abordagem do mapeamento de risco promove a sua aplicação em diversas circunstâncias, garantindo a eficácia do processo independentemente das limitações de recursos.

De acordo com as diretrizes estabelecidas pela NR 5 (BRASIL, 2022), o processo de elaboração do mapa de riscos no ambiente de trabalho segue uma série de etapas. Inicialmente, é fundamental obter um conhecimento do processo de trabalho, incluindo detalhes sobre o ambiente, as pessoas envolvidas e as atividades realizadas. Em seguida, é essencial identificar os diversos tipos de riscos presentes, classificando-os em categorias como físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. Com base nessa identificação, são propostas medidas mitigadoras, tanto individuais quanto coletivas, visando minimizar ou eliminar os riscos ocupacionais. Além disso, é crucial identificar os indicadores de saúde relevantes, como causas de ausência no trabalho, doenças profissionais, acidentes ocorridos e reclamações. Verificar os levantamentos ambientais já realizados no local permite uma melhor compreensão da situação e a comparação de resultados. Por fim, o mapa de riscos é elaborado, representando graficamente os riscos em círculos de diferentes tamanhos e cores, oferecendo uma visualização clara e concisa da situação do ambiente laboral (OLIVEIRA, 2022).

A Norma Regulamentadora NR 9, também fornece o passo a passo para a identificação dos riscos ocupacionais, sendo de grande relevância para a elaboração do mapa de risco, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Identificação dos riscos ocupacionais conforme NR 9



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

A avaliação do risco em um ambiente requer a consideração de sua intensidade, principalmente durante a elaboração de um mapa de risco. Esse critério é estabelecido pela NR5/1994 que, em seu anexo IV, indicava que a intensidade do risco deveria ser representada por diferentes tamanhos de círculos. Contrastando com a abordagem anterior, as novas atualizações da NR5, sendo a última em 2022, optaram por não mais utilizar o critério de grau de risco, argumentando que não reflete adequadamente a realidade, devido ao aumento significativo de problemas de saúde em setores anteriormente classificados como de baixo Grau de Risco (MACHADO, 2019).

Em ambientes onde múltiplos riscos de um mesmo tipo coexistem, por exemplo, riscos físicos como ruído, vibração e calor, a simplificação da representação é essencial para garantir uma comunicação clara. Ao utilizar um único círculo verde para identificar esses riscos de mesma intensidade, evita-se a saturação visual e facilita a compreensão dos trabalhadores. Por outro lado, quando diferentes tipos de riscos estão presentes em um mesmo local, a divisão

do círculo em partes correspondentes a cada risco, cada uma com sua cor específica, oferece uma representação visual precisa da variedade de perigos existentes. Além disso, ao enfrentar situações em que um risco afeta toda uma seção, como o ruído que se propaga pelo ambiente, a adição de setas nas bordas do círculo é uma solução eficaz para indicar essa disseminação abrangente do perigo. (GERÊNCIA DE SAÚDE E PREVENÇÃO, 2012).

A Portaria nº 25, datada de 29 de dezembro de 1994, trazia em Anexo IV a Tabela I, a qual englobava a classificação dos principais riscos ocupacionais em grupos, sendo eles: agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e riscos de acidentes; além de estabelecer a padronização das cores correspondentes a cada grupo que é utilizada até nos dias atuais. A seguir o Quadro 9 apresentado pela portaria.

Quadro 9 - Classificação dos riscos ocupacionais conforme portaria 25/1994

<b>GRUPO 1 VERDE</b>	<b>GRUPO 2 VERMELHO</b>	<b>GRUPO 3 MARROM</b>	<b>GRUPO 4 AMARELO</b>	<b>GRUPO 5 AZUL</b>
Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos	Riscos de Ergonômicos	Acidentes
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Substâncias, compostas ou produtos químicos em geral		Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
			Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

Fonte: Adaptado pela autora da portaria nº 25, de 1994.

### 3.4.3 Equipamentos de proteção individual e coletiva

O Equipamento de Proteção Coletiva (EPC) refere-se a medidas ou dispositivos que visam proteger uma ou mais pessoas. Esses dispositivos podem incluir sinais, imagens, sons, instrumentos ou equipamentos que têm o propósito de garantir a segurança de um grupo de trabalhadores ou de todo o ambiente de trabalho. Por outro lado, o Equipamento de Proteção Individual (EPI) é específico para proteção pessoal, destinado exclusivamente ao indivíduo que o utiliza. Esses dispositivos são projetados para oferecer proteção direta ao trabalhador contra os riscos presentes em suas atividades laborais, garantindo sua segurança e integridade física. (GARDINALLI, 2012). Abaixo as Figuras 4 e 5, apresentam exemplos dos equipamentos individuais e coletivos.

Figura 4 - Equipamento de Proteção Coletiva (EPC)



Fonte: Instituto Santa Catarina, s.a.

Figura 5 - Equipamento de Proteção Individual (EPI)



Fonte: iStock, s.a.

A disponibilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) deve ser considerada como a última medida adotada para prevenir riscos à saúde e à integridade física dos trabalhadores. Antes de recorrer ao fornecimento de EPIs, é essencial priorizar medidas administrativas e organizacionais como forma de proteção coletiva. O objetivo principal é eliminar ou reduzir a exposição dos trabalhadores a agentes nocivos à saúde, prevenir a dispersão desses agentes no ambiente de trabalho e diminuir seus níveis de concentração. (CAROLINA, 2019).

A origem dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) remonta à designação inicial, Equipamentos Individuais de Proteção (EIP), estabelecida pela Portaria do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio (MTIC) nº 319, de 30 de dezembro de 1960. Esse marco regulatório foi o primeiro a introduzir a exigência do Certificado de Aprovação para os EPIs. Com o avanço tecnológico e o aprimoramento dos métodos de segurança, especialmente após a revolução industrial, os EPIs passaram por significativas melhorias, resultando em uma evolução notável na área de segurança do trabalho. Essa evolução posteriormente recebeu destaque nas Normas Regulamentadoras (NRs), em especial na NR 6 (FERNANDES, 2018).

A Norma Regulamentadora 6 (NR 6) estabelece as diretrizes essenciais para o uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) nos ambientes de trabalho. Segundo essa norma, os EPIs são dispositivos ou produtos projetados e fabricados para oferecer proteção contra os diversos riscos ocupacionais presentes nos locais de trabalho. De acordo com a NR 6, é incumbência do empregador exigir o uso dos EPIs pelos trabalhadores, enquanto cabe aos

empregados utilizá-los exclusivamente para a finalidade a que se destinam. A norma também apresenta o Anexo I que lista os diferentes tipos de EPIs, classificando-os de acordo com a parte do corpo que devem proteger, conforme Quadro 10 apresentado. Adicionalmente, é especificado que, para ser considerado um EPI, o equipamento deve possuir um Certificado de Aprovação (CA) válido, que pode ser verificado no site do Ministério do Trabalho (BRASIL, 1978).

Quadro 10 - Lista de Equipamentos de Proteção Individual

<b>EPI PARA PORTEÇÃO DA CABEÇA</b>	-Capacete -Capuz ou balaclava
<b>EPI PARA PROTEÇÃO DOS OLHOS E FACE</b>	-Óculos -Protetor facial -Máscara de solda
<b>EPI PARA PROTEÇÃO AUDITIVA</b>	-Protetor Auditivo
<b>EPI PARA PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA</b>	-Respiradores purificadores de ar não motorizado - Respirador purificador de ar motorizado -Respirador de adução de ar tipo linha de ar comprimido -Respirador de adução de ar tipo máscara autônoma -Respirador de fuga
<b>EPI PARA PROTEÇÃO DO TRONCO</b>	-Vestimentas -Colete à prova de balas
<b>EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES</b>	-Luvas -Creme protetor de segurança -Manga -Braçadeira -Dedeira
<b>EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES</b>	-Calçados -Meia -Perneira -Calça

<b>EPI PARA PROTEÇÃO DO CORPO INTEIRO</b>	-Macacão -Vestimenta corpo inteiro
<b>EPI PARA PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS COM DIFERENÇA DE NÍVEL</b>	-Cinturão de segurança com trava-quedas -Cinturão de segurança com talabarte

Fonte: Adaptado pela autora da NR 6, Anexo I, 2022.

Outro fato importante que a NR 6 apresenta é a obrigatoriedade do empregador em fornecer, orientar, treinar e ensinar os trabalhadores a guardar e conservar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) com certificação de aprovação emitida pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), é crucial que ele exija ativamente o uso desses equipamentos. Supervisionar o uso correto dos EPIs, promover campanhas de conscientização sobre sua importância e tomar medidas adequadas caso um funcionário não os utilize são práticas essenciais. A não utilização dos EPIs por parte do empregado constitui uma falta grave, passível até mesmo de demissão por justa causa, dado o potencial de colocar em risco não apenas a própria segurança, mas também a de seus colegas e o cumprimento das normas de segurança no ambiente de trabalho. (CAROLINA, 2019)

Neste mesmo contexto Amaral (2013) destaca a importância das empresas investirem em cursos para orientar os usuários, uma vez que a utilização correta dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) é fundamental para alcançar os resultados desejados em termos de segurança no ambiente de trabalho, resultando em eficácia nesse aspecto. Portanto, a fase de orientação e treinamento assume uma importância significativa no processo de utilização dos EPIs.

No entanto, um desafio enfrentado é o desconforto sentido por muitos trabalhadores ao utilizar EPIs, levando-os a negligenciar sua utilização. Isso é preocupante, pois desconsiderar o uso correto dos EPIs e EPCs compromete não apenas a segurança pessoal, mas também a segurança de toda a equipe. (SILVA et al, 2018).

Sahib (2020) conduziu uma pesquisa na indústria da construção civil, abordando questões relevantes sobre o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Seus resultados evidenciaram que, embora muitos trabalhadores sintam-se mais seguros ao utilizar os EPIs, ainda há uma alta incidência de acidentes entre aqueles que não os utilizam. Portanto, constatou-se que apenas fornecer e exigir o uso dos EPIs não é suficiente para evitar acidentes, sendo necessária uma gestão mais eficaz da segurança no trabalho. Além do fornecimento dos equipamentos, deve-se promover uma conscientização sobre os riscos e a importância do uso

dos EPIs, bem como implementar um controle ativo e diário do seu uso, por meio de fiscalizações rigorosas.

Além dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) apresentados acima, os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) desempenham um papel importante na garantia da segurança no ambiente de trabalho. Esses dispositivos têm como objetivo neutralizar as fontes de risco, prevenindo acidentes e preservando a saúde de todos os envolvidos diretamente na origem dos perigos. Exemplos de EPCs incluem conjuntos de aterramentos de máquinas, proteção em partes móveis de máquinas, sinalização adequada (placas, fitas refletivas, cones, entre outros), limpeza e organização dos locais de trabalho, sistemas de exaustão para ambientes poluídos, medidas de isolamento acústico, proteções em escadas, instalação de avisos e alarmes, para-raios, iluminação adequada e dispositivos de emergência como chuveiros e extintores. (CAROLINA, 2019).

Rodrigues Junior et al. (2023) destaca que ao combinar medidas de proteção coletiva com o uso dos equipamentos necessários (EPIs) para as operações, é possível atingir o nível desejado de segurança. No entanto, enfatiza a importância de instruir adequadamente os trabalhadores sobre a necessidade de seguir rigorosamente essas regras de segurança.

### **3.5 Saúde e segurança na construção civil**

A indústria da construção civil enfrenta diversos desafios relacionados à saúde e segurança do trabalho devido à natureza e complexidade das atividades desenvolvidas. (BHATTACHARJEE, S.; GHOSH, S.; YOUNG-CORBETT, D, 2011). Reconhecida globalmente como uma das indústrias mais perigosas, especialmente no que diz respeito a acidentes de trabalho fatais e também não fatais. Anualmente, são reportados pelo menos 60.000 casos em todo o mundo, resultando em uma fatalidade a cada 10 minutos. Sendo um em cada seis acidentes de trabalho fatais tem origem no setor da construção. (BARBOSA *et al*, 2012).

Na Tabela 1 mostra o número de óbitos e o coeficiente de mortalidade por acidente de trabalho (CM-AT/100.000) geral e na indústria da construção, em trabalhadores segurados, entre 2000 e 2012, no Brasil. O CM-AT é um indicador que mede o risco de morte por acidente de trabalho em uma população. Ele é calculado dividindo o número de óbitos por acidentes de trabalho pelo número de trabalhadores segurados, multiplicado por 100.000. A tabela mostra que, no Brasil, o CM-AT geral caiu de 17,3 óbitos por 100.000 trabalhadores em 2000 para 6,6 óbitos por 100.000 trabalhadores em 2012. Essa queda foi de 60%. No entanto, o CM-AT da

indústria da construção não seguiu a mesma tendência. Ele permaneceu elevado ao longo do período, com média de 11,7 óbitos por 100.000 trabalhadores. Em 2012, o CM-AT da indústria da construção foi de 17,1 óbitos por 100.000 trabalhadores, o que representa 20,1% do CM-AT geral.

Tabela 1 - Número de obtidos e o coeficiente de mortalidade por acidente de trabalho (CM-AT/100.000) geral e na indústria da construção, em trabalhadores segurados, entre 2000 e 2012, no Brasil.

ANO	TODOS OS RAMOS DE ATIVIDADE ECONÔMICA		INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO		
	No. de óbitos	CM-AT/100.000	No. de óbitos	CM-AT X100.000 (homens)	Proporção I C/ total %
2000	2.879	17,3	325	32,7	11,3
2001	2.623	13,0	382	32,2	14,6
2002	2.851	13,3	375	32,2	13,2
2003	2.553	11,7	226	20,8	8,9
2004	2.692	11,7	318	28,1	11,8
2005	2.620	10,7	307	25,7	11,7
2006	2.641	10,5	284	23,1	10,8
2007	2.643	9,7	319	21,3	12,1
2008	2.757	8,8	384	20,1	13,9
2009	2.560	7,6	407	27,1	15,9
2010	2.753	7,5	456	29,8	16,6
2011	2.938	7,4	471	16,7	16,0
2012	2.731	6,6	550	17,1	20,1

Fonte: SESI – Departamento Nacional, 2015.

Os dados da tabela se limitam aos trabalhadores segurados, não refletindo o total de óbitos por acidentes de trabalho no Brasil. De acordo com Filgueiras *et al*, 2015, estudos indicam que mais de 80% dos acidentes, incluindo doenças ocupacionais e incidentes de trajeto, não são notificados. A introdução do Nexo Técnico Epidemiológico Previdenciário (NTEP) pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) desde 2007, embora abranja apenas parte dos eventos, já ultrapassou em mais de 10 vezes as doenças ocupacionais reportadas pelas empresas e corresponde a mais de 20% do total de acidentes registrados pelo órgão previdenciário. Uma pesquisa do IBGE, em 2013, sugere que cerca de 4,9 milhões de indivíduos com 18 anos ou mais sofreram acidentes de trabalho no Brasil, aproximadamente sete vezes mais do que oficialmente registrado pelo INSS. Apesar da subnotificação expressiva, os casos registrados indicam uma incidência significativa de acidentes e mortes no mercado de trabalho brasileiro, ressaltando a urgência de melhorias nos sistemas de notificação e prevenção.

Informações do Observatório Digital de Segurança e Saúde no Trabalho revelam que, desde 2012, foram registrados mais de 21 mil óbitos relacionados a acidentes laborais. Com uma taxa de mortalidade de 6 óbitos a cada 100 mil vínculos formais de emprego, o Brasil se posiciona como o segundo país com maior índice de mortalidade no trabalho, sendo superado apenas pelo México, dentro do contexto dos países do G-20 e das Américas (ONU, 2021). Conforme os dados mais recentes da Associação Nacional de Medicina do Trabalho (ANAMT, 2023), dispõe os setores de atividades econômicas que registraram os maiores índices de acidentes de trabalho. Destacando-se a mudança significativa nas atividades de Construção ao compararmos com os registros de 2020, quando ocupavam a sexta posição; em 2021, ascendem para a quinta posição, totalizando 34.219 registros.

A Indústria da Construção Civil (ICC) se destaca como um ambiente laboral que apresenta inúmeros riscos intrínsecos à profissão, influenciados pelo caráter predominantemente artesanal de seu modo de produção (SANTANA *et al*, 2011). Segundo Bansi *et al* (2015), os acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais podem originar-se de uma multiplicidade de fatores, destacando-se entre eles os movimentos repetitivos, a carga excessiva de tarefas, a pressão imposta pela empresa para o alcance de metas e situações de estresse elevado e contínuo. Dalcil (2001), fez considerações de acordo com uma pesquisa conduzida pela Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO) identificando as principais causas de acidentes de trabalho. No âmbito das causas objetivas, destaca-se a vinculação aos métodos e utensílios de trabalho, caracterizando-se como condições inseguras que, por meio de máquinas e equipamentos, colocam em risco a integridade física e mental do trabalhador. Em contrapartida, as causas subjetivas referem-se aos atos inseguros, dependendo diretamente das ações do próprio trabalhador, conscientes ou não, podendo provocar danos a si mesmo, às máquinas, materiais e equipamentos.

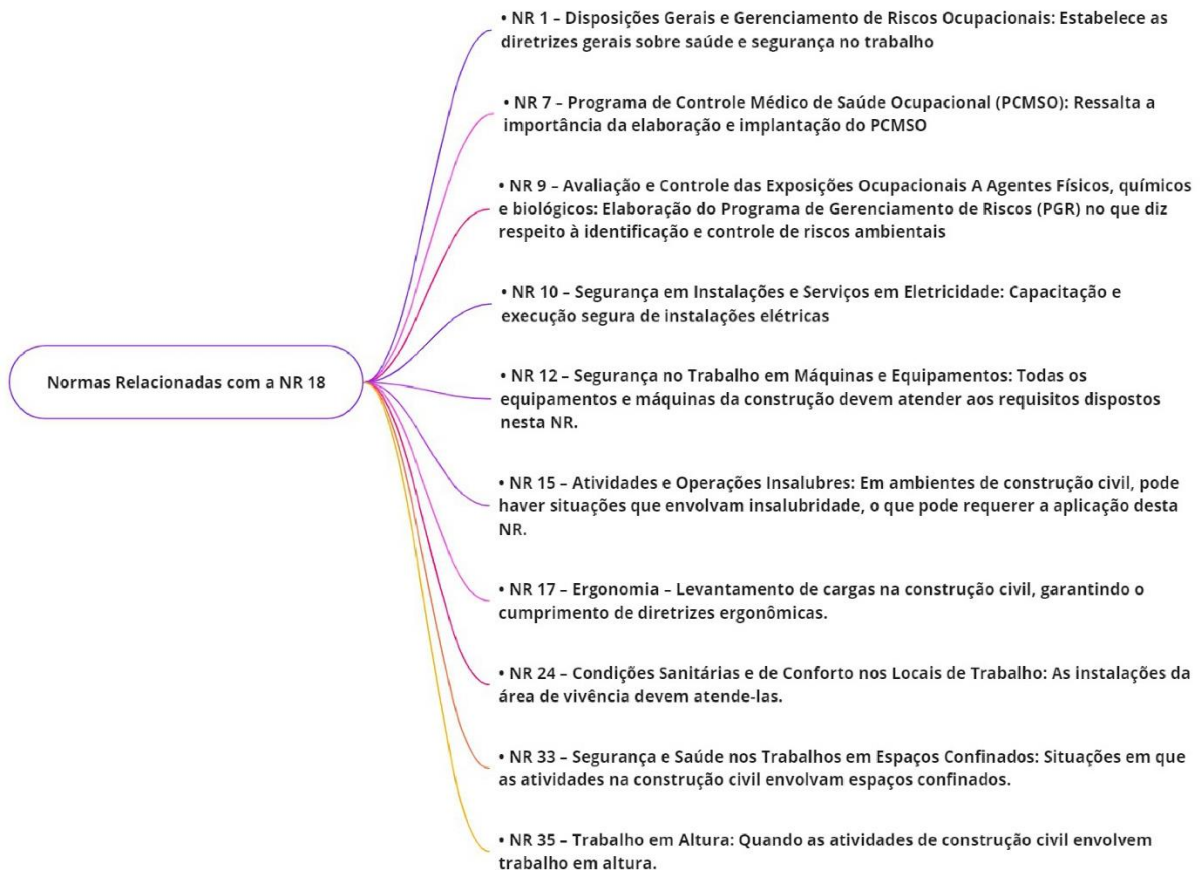
Para Miranda (2010), as causas dos acidentes podem ser classificadas em: causas materiais, humanas ou fortuitas. As materiais, referem-se a questões técnicas e equipamentos e ferramentas defeituosas ou inadequadas. As humanas são decorrentes de ações perigosas do trabalhador, incluem incapacidade física, estresse, falta de capacitação e desrespeito às normas. Por fim, as causas fortuitas que são raras e aleatórias, vinculadas a fatalidades.

No que se refere às leis, destaca-se a Norma Regulamentadora nº 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, do Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil. Essa norma estabelece diretrizes e requisitos mínimos de segurança e saúde do trabalho na indústria da construção. Entre os aspectos abordados estão a organização do canteiro

de obras, a prevenção de quedas, movimentação e transporte de materiais e pessoas, a sinalização de segurança, capacitação dos trabalhadores, entre outros.

Algumas normas se relacionam com a NR-18 e são citadas de forma direta ou indireta, conforme apresentada na Figura 6:

Figura 6 - Normas Relacionadas com a NR - 18



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Em linhas gerais, os propósitos fundamentais desta NR 18 englobam: assegurar a saúde e integridade dos trabalhadores; estabelecer claramente as atribuições e responsabilidades da equipe de gestão; antecipar e identificar os riscos decorrentes do processo de execução de obras; prescrever medidas de proteção e prevenção destinadas a evitar a ocorrência de ações e situações de risco; e aplicar técnicas de execução que minimizem de maneira eficaz os potenciais riscos associados a doenças e acidentes (URIAS, 2020).

A NR 18 passou por diversas atualizações e alterações, uma das significativas mudanças, diz a respeito ao Programa de Condição e Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT), que, originalmente, consistia em um conjunto de documentos que estabelecia medidas de segurança a serem implementadas durante a execução de uma obra. Estas medidas tinham como

objetivo antecipar os riscos, proporcionando um gerenciamento adequado durante o desenvolvimento da atividade. A norma, em sua revisão de 2020, introduziu uma substituição para o PCMAT, dando lugar ao Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) (BRASIL, 2020 e URIAS, 2020).

No entanto, a falta de cumprimento das normas regulamentadoras e a carência de medidas de segurança são fatores que contribuem para a situação preocupante da construção civil no Brasil. Conforme apontado por Gizoni *et al.* (2018), muitos trabalhadores desconhecem as normas de segurança ou nunca receberam treinamento adequado, seja por falta de interesse próprio ou negligência por parte dos empregadores. Além disso, Gomes (2003) destaca uma série de fatores agravantes, como a alta rotatividade, políticas de recrutamento temporário e demissões frequentes, salários insuficientes, condições precárias de alimentação e sanitárias, a ausência de medidas de saúde e segurança no ambiente laboral e a imposição de longas jornadas de trabalho.

### **3.6 Fábricas de artefatos de cimento**

A busca por métodos construtivos mais eficientes e sustentáveis ao longo de todo o ciclo da obra tornou-se uma prática comum na indústria da construção civil. A adoção de estruturas pré-moldadas e pré-fabricadas em concreto emerge como uma solução que atende às demandas do mercado, caracterizado por uma crescente busca por obras com custos reduzidos, execução mais rápida e maior durabilidade (CAVALCANTI, 2014). Em consonância com essa perspectiva, o engenheiro Paulo Helene, em um informativo da Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto (ABCIC), destaca que a construção pré-moldada se revela uma aliada valiosa da sustentabilidade ambiental. Esse enfoque sustentável é viabilizado devido à sua durabilidade, ao uso eficiente de recursos, à economia de água e energia, e pela redução significativa de resíduos (ABCIC, 2013).

A sigla CNAE, que denota a Classificação Nacional das Atividades Econômicas, representa um mecanismo de padronização em âmbito nacional, empregando códigos específicos para identificar as diversas atividades econômicas e critérios de enquadramento utilizados pelos órgãos da Administração Tributária no território nacional (BRASIL, 2021). De acordo com a CNAE do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a indústria de artefatos de cimento é categorizada como parte da indústria de minerais não metálicos e identificada com o código 23.30-3, conforme evidenciado na Figura 7. Esse código permite verificar o grau de risco associado à atividade, conforme estipulado no Quadro I da NR 4. Nesse

contexto, o grau de risco atribuído é 4, em uma escala que varia de 1 (mínimo) a 4 (máximo), estabelecendo uma relação direta entre o CNAE e o nível de risco envolvido.

Figura 7 - Hierarquia - Classificação Nacional de Atividades Econômicas

Seção:	C INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO
Divisão:	23 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS
Grupo:	23.3 Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes
Classe:	23.30-3 Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes
Subclasse:	2330-3/02 Fabricação de artefatos de cimento para uso na construção

Fonte: IBGE,2024.

A Norma Brasileira (NBR) 9062 distingue elementos pré-moldados e pré-fabricados no contexto da construção civil, sendo descritos, respectivamente, como: elementos que são moldados previamente fora do local de uso definitivo na estrutura e os elementos que são caracterizados como produtos fabricados industrialmente, em instalações permanentes de uma empresa especificamente designada para esse propósito. No Quadro 11, pode-se verificar algumas diferenças apontadas pela norma.

Quadro 11 - Diferenças entre pré-fabricados e pré-moldados conforme ABNT NBR 9062

<b>PRÉ-FABRICADOS</b>	<b>PRÉ-MOLDADOS</b>
Fabricados industrialmente	Fabricados fora do local de utilização
Produção e o controle de qualidade rigorosos tendo que ser respaldados em manuais técnicos.	Controle menos rigoroso da qualidade dos produtos.
Obrigatoriedade de instalações e laboratórios próprios para testagem e controle do produto	Dispensa instalações e laboratórios próprios para testagem e controle do produto
Mão de obra treinada e especializada	Não é necessário mão de obra treinada e especializada
A Inspeção das etapas de produção devem ser registradas por escrito, com todas as informações necessária estabelecidas por essa NBR.	Inspeção deve ser feita individualmente ou por lotes, por meio de inspetores do próprio construtor, da fiscalização do proprietário ou de organizações especializadas.

Fonte: Adaptado pela autora da ABNT NBR 9062:2017 e Spadeto 2011.

O emprego do concreto pré-moldado abrange diversas aplicações, com categorias distintas baseadas em critérios como local de produção, seção, peso e aparência. A diferenciação quanto ao local de produção se dá entre fábrica e canteiro de obra, sendo que fábricas são instalações permanentes afastadas do local da construção, podendo ou não atingir os padrões de controle de qualidade de um pré-fabricado. Já os canteiros de obra referem-se a instalações temporárias nas proximidades do local de construção. Em relação à seção, tem-se duas categorias principais: completa e parcial. A seção completa é executada de forma que a seção resistente seja formada fora do local de utilização definitiva, enquanto a seção parcial é completada por parte da seção resistente na posição final de uso, facilitando as conexões entre as peças. No que diz respeito ao peso, destacam-se o pré-moldado leve e o pré-moldado pesado, sendo a principal distinção a necessidade de uso de máquinas e equipamentos específicos para transporte e montagem. Por fim, quanto à aparência, os elementos podem ser classificados como normais, sem grande preocupação estética, ou arquitetônicos, caracterizados por formas especiais e padronizadas, com atenção especial ao acabamento, como cor e textura (EL DEBS, 2017).

De acordo com o autor Salas Serrano (1988), citado por El Debs (2017), as fábricas podem ser classificadas em quatro categorias de acordo com o nível de investimento, sendo elas descritas abaixo. Nesse estudo enquadra-se a primeira classificação.

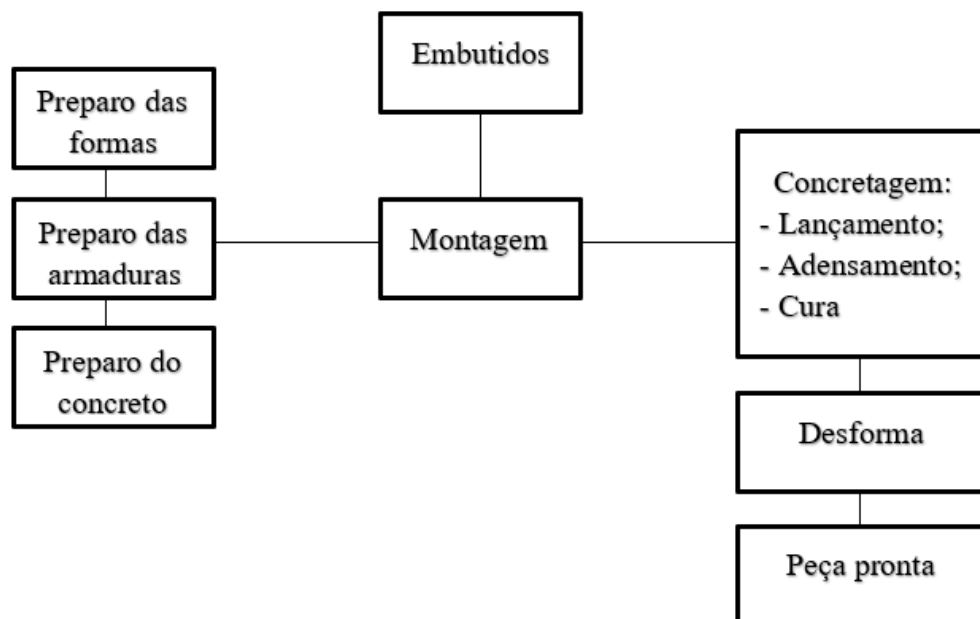
- Artesanal: Baixo investimento, com uso de equipamentos simples, como uma central de concreto simples, barracão de obra, fôrmas básicas, adensamento por vibração e corte de aço por guilhotina.
- Média mecanização: Investimento intermediário, com uso de equipamentos mais sofisticados, dosagem do concreto por peso, galpões de moldagem, execução de armadura em oficinas, silos de matérias-primas, laboratório e pontes rolantes.
- Alta mecanização: Investimento alto, com uso de equipamentos automatizados, classificação de agregados, central automática de concreto, distribuição semiautomática, oficinas de armadura com solda, laboratório completo e outros dispositivos mencionados anteriormente.
- Automatização: Investimento máximo, com uso de equipamentos avançados, comando à distância, circuito fechado de TV, uso de robôs, assistência computacional para projeto, produção e controle de qualidade, incorporando ferramentas BIM.

A preferência pelo sistema pré-moldado muitas vezes se fundamenta na busca por economia, considerando tanto os custos de transporte quanto a tributação. Ao optar por peças pré-fabricadas, as empresas cobram um valor levando em consideração os impostos sobre o produto industrializado, além da taxação dos materiais. No entanto, nas fábricas de pré-moldados o custo do transporte e da tributação costumam ser menor. (ALMEIDA, 2015).

O ciclo de produção de artefatos de cimento é um processo que abrange várias fases. De maneira sequencial, inicia-se com a concepção do projeto, seguida pelo controle das matérias-primas, preparação do material (argamassa ou concreto) e a disposição estratégica das armaduras quando se trata de concreto armado. O artefato, então, é transportado até as fôrmas, onde passa pelo processo de concretagem, adensamento e subseqüente fase de cura. Após a maturação adequada, ocorre a desforma, o controle de qualidade, estocagem e, por fim, a expedição. Para Zarattini, especialista no setor, esses procedimentos podem ser sintetizados em um tripé de etapas fundamentais, nomeadamente "produção, fôrma e fundição" (SARTORTI *et al*, 2015).

Para Melhado e Barros (1998) a produção de elementos utilizando concreto armado deve seguir etapas básicas previamente estabelecidas para obter-se a qualidade esperada. A Figura 8, representa o esquema de execução, delineando as etapas cruciais para o sucesso do processo.

Figura 8 - Fluxograma de produção de elementos de concreto armado

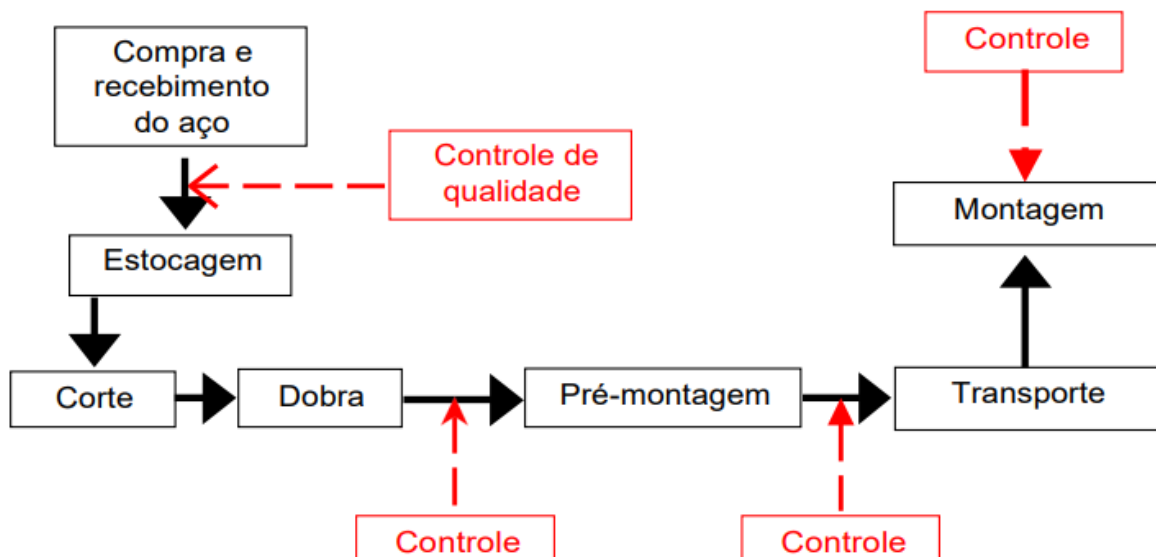


Fonte: Melhado e Barros, 1998.

A fôrma na construção civil tem múltiplas funções. Ela molda o concreto fresco, sustenta-o até que tenha resistência suficiente, proporciona rugosidade à sua superfície e suporta a armadura e elementos embutidos. Além disso, serve como estrutura temporária durante a construção, protege o concreto contra danos e auxilia na sua cura controlando a perda de água. Os materiais para as fôrmas pode ser madeira, alumínio, aço, materiais sintéticos, entre outros (MELHADO E BARROS, 1998).

O planejamento e execução da armadura na construção civil exigem uma série de considerações. O aço necessário é adquirido com antecedência, levando em conta o tempo para ensaios e possíveis rejeições. O transporte das barras de aço, comumente de 12 metros de comprimento, requer planejamento devido às dimensões da carreta. A organização do canteiro, incluindo o posicionamento do estoque de aço, é crucial para a eficiência do trabalho. O corte e dobramento das barras são realizados conforme o projeto estrutural e planejamento específico, antes da montagem propriamente dita. A ligação das barras é feita com arame recozido de qualidade, enquanto a montagem pode ocorrer tanto no pátio de armação quanto diretamente nas fôrmas. Antes da concretagem, é essencial que o responsável verifique se a armadura está conforme o projeto (MELHADO E BARROS, 1998). Na Figura 9, apresenta-se o fluxograma do processo de armadura.

Figura 9 - Fluxograma de produção de armaduras



Fonte: Melhado e Barros, 1998.

Na produção de artefatos de concreto em indústrias de pequeno e médio porte, cada fabricante adota uma fórmula única, geralmente desenvolvida a partir de experiências anteriores

ou empiricamente observadas ao longo da produção. A maioria dos casos não envolve uma dosagem precisa realizada por laboratórios especializados ou por profissionais qualificados (FERNANDEZ, 2008).

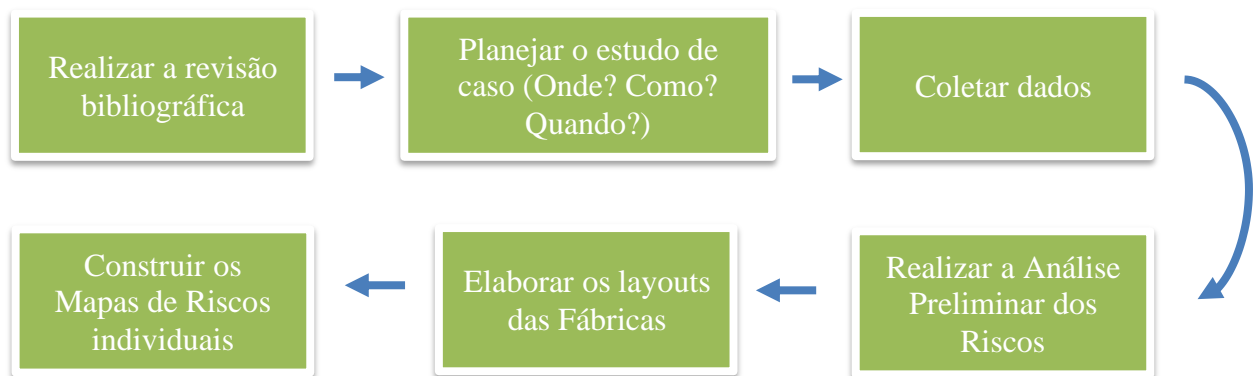
Já a cura do concreto, consiste em medidas que evitam a evaporação precoce da água necessária para a hidratação do cimento, que é fundamental para o processo de pega e endurecimento do concreto. O objetivo principal é manter o concreto saturado ou o mais próximo possível dessa condição até que os espaços inicialmente ocupados pela água sejam preenchidos pelos produtos da hidratação do aglomerante. Uma cura adequada contribui significativamente para a redução da porosidade do concreto, o que, por sua vez, aumenta sua durabilidade e melhora seu desempenho ao longo do tempo (BARDELLA et al, 2005).

Por último, a desforma é o procedimento de remoção das fôrmas após o endurecimento do concreto, que ocorre quando o material alcança uma resistência adequada para ser desmoldado. Além disso, produtos desmoldantes podem ser empregados para facilitar a remoção das peças de concreto pré-moldado das fôrmas (CARRARO, 2012).

#### 4 METODOLOGIA

Este estudo teve como objetivo realizar uma avaliação dos riscos presentes em fábricas de artefatos de cimento. Para a concretização deste, foram escolhidas três fábricas distintas na mesorregião do Oeste de Minas Gerais, para a coleta dos dados necessários. No fluxograma abaixo (Figura 10), apresenta-se a sequência de etapas para a realização desta pesquisa:

Figura 10 - Fluxograma da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Primeiramente optou-se por realizar a revisão bibliográfica para obter um embasamento teórico e referencial sobre os assuntos relacionados ao tema a ser pesquisado. De acordo com Gil (2008), a pesquisa bibliográfica envolve a leitura, análise e interpretação de materiais impressos, como livros, documentos mimeografados ou fotocopiados, periódicos, imagens, manuscritos, mapas, entre outros.

Sendo assim, a busca foi conduzida em bases de dados acadêmicos, periódicos científicos e documentos normativos relacionados à segurança e saúde ocupacional laboral. Palavras-chave pesquisadas incluem "riscos ocupacionais", "segurança na construção civil", "indústria de pré-moldados de cimento", "Análise Preliminar de Risco", entre outras. Salienta-se que a pesquisa bibliográfica permitiu contextualizar os resultados da análise de riscos, comparando as práticas identificadas nas fábricas com as normas e diretrizes estabelecidas. Além disso, contribuiu para identificar medidas preventivas recomendadas e práticas de segurança que possam ser aplicadas no contexto específico das fábricas analisadas, enriquecendo assim a abordagem prática do estudo.

Conforme Silva (2010), o objeto de pesquisa em um estudo de caso pode ser um indivíduo, uma empresa, uma atividade, uma organização ou até mesmo uma situação

específica. No presente trabalho, pesquisou-se por fábricas de pré-moldados na mesorregião do Oeste de Minas Gerais e dentre das empresas identificadas, foram escolhidas três fábricas de artefatos de cimento designadas como Fábrica A, B e C para a realização das análises detalhadas.

As visitas de campo foram programadas e autorizadas pelos responsáveis das empresas, permitindo uma análise detalhada e abrangente das condições de trabalho em cada local. Durante essas visitas, os dados foram coletados por meio de observações diretas, entrevistas breves com os proprietários, conforme questionário apresentado na Figura 11, e registros fotográficos. Foi solicitado a preservação da identidade tanto das empresas quanto dos trabalhadores, dessa forma, os registros fotográficos foram estritamente realizados com o propósito de consulta exclusiva do autor.

Figura 11 - Questionário feito ao proprietário

<b>Fábrica Estudada</b>	<b>Dias de funcionamento</b>	<b>Horário de trabalho</b>	<b>Tempo de mercado</b>	<b>Quantidade de funcionários</b>
<b>1) Fazem que tipos de materiais?</b>				
<b>2) A venda é feita de forma direta ou com fornecedores? Avarejo e atacado?</b>				
<b>3) Fazem produção para estoque ou apenas quando tem pedidos?</b>				
<b>4) A betoneira é usada para quais tipos de produção? EX: blocos, postes</b>				
<b>5) A produção de argamassa/ concreto também é feita de forma manual sem uso da betoneira? Para quais tipos de produção?</b>				

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Além disso, foi preenchido um *check-list*, conforme Apêndice 1, durante as visitas afim de auxiliar na coleta de dados e posteriormente na apresentação da análise preliminar de risco. A Análise de risco é apresentada a partir de um quadro, incluindo informações como ambiente, riscos potenciais, causas, possíveis danos/efeitos, probabilidade, gravidade, categoria dos riscos e gerenciamentos necessários. No Quadro 12, encontra-se o modelo utilizado para preenchimento:

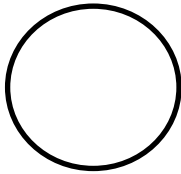
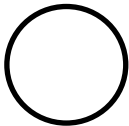

Quadro 12 - Análise Preliminar de Riscos

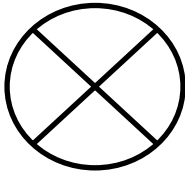
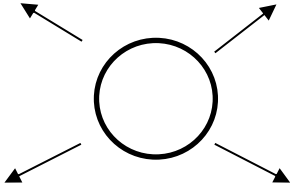
Análise Preliminar de Riscos							
Ambiente	Riscos Potenciais	Causa (s)	Efeito (s)	Categorias			Ações Corretivas e Preventivas
				Probabilidade	Gravidade	Risco	

Fonte: Adaptado de Amorim, 2010.

Os layouts das fábricas foram elaborados em *software* específico para desenho técnico de engenharia, visando mapear todos os ambientes nas empresas, por meio do croqui feito durante a visita e os registros fotográficos. Com base nessas informações, os mapas de risco foram construídos, visualizando de forma gráfica e intuitiva dos riscos identificados e seus graus. No Quadro 13, define-se a simbologia que foi utilizada para definir a intensidade dos riscos:

Quadro 13 - Simbologia correspondente a intensidade dos riscos ocupacionais






SIMBOLOGIA	INTENSIDADE
	RISCO GRANDE
	RISCO MÉDIO
	RISCO PEQUENO

	RISCO MÚLTIPLOS
	RISCO MULTIDIRECIONAL

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

As cores que foram empregadas para representar os riscos ocupacionais na elaboração dos mapas de riscos são apresentadas no Quadro 14. Desse modo, os riscos físicos serão identificados pela cor verde, riscos químicos pela cor vermelha, riscos biológicos pela cor marrom, riscos ergonômicos pela cor amarela e riscos de acidentes pela cor azul.

Quadro 14 - Cores correspondentes aos riscos ocupacionais

Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	Acidente
				

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Desde modo, a apresentação dos resultados é organizada por fábricas e por etapas delimitadas de acordo com o fluxograma a seguir (Figura 12), com o objetivo de proporcionar uma estrutura clara e compreensível ao leitor.

Figura 12 - Fluxograma da apresentação dos resultados



Fonte: Adaptada pela autora de Almeida (2017).

## **5 RESULTADOS**

Nesse capítulo são apresentados os resultados individuais de cada fábrica, contendo suas características principais, os layouts dos ambientes e a análise dos riscos ambientais, além da apresentação visual feita por meio dos mapas de riscos.

### **5.1 Fábrica A**

#### **5.1.1 Características gerais**

A primeira fábrica de pré-moldados que foi analisada é uma empresa estabelecida há 25 anos, consolidando sua presença no mercado. Seu portfólio abrange uma ampla gama de produtos, incluindo casas pré-moldadas, muros compostos de placas cimentícias, cocheiros para gado, manilhas, estacas de alambrado, postes de luz para áreas rurais e pilares. A diversificação de sua linha de produtos destaca a versatilidade da fábrica em atender diversas necessidades construtivas.

Em termos de operação, a fábrica segue um horário de funcionamento das 06h da manhã às 16h da tarde, de segunda a sexta-feira, reservando uma hora para o almoço. Com um total de quatro trabalhadores, a empresa é administrada por dois sócios, que desempenham papéis ativos tanto na gestão quanto na produção.

O modelo de vendas adotado pela fábrica é direto, realizado em pequena escala e sem intermediários. Apesar disso, a empresa adota uma abordagem estratégica na produção, mantendo um estoque que vai além das encomendas específicas dos clientes. Essa prática permite uma resposta ágil às demandas do mercado, garantindo disponibilidade imediata de produtos e uma maior flexibilidade para atender às variáveis do setor.

Sobre os processos de produção, destaca-se que a fabricação de argamassa/concreto é exclusivamente realizada pela betoneira durante a produção de placas cimentícia para muros. No entanto, para os demais produtos a mistura é conduzida de forma manual.

Quanto ao ambiente de trabalho, a fábrica de pré-moldados apresenta uma estrutura espaçosa e bem organizada, otimizando a eficiência na produção. O espaço abrange áreas cobertas e ao ar livre, conforme será detalhado no subitem 5.1.2.

O armazenamento dos produtos é distribuído ao longo do local, porém não afeta a passagem dos colaboradores. Além disso, a fábrica conta com um depósito dedicado para o armazenamento de materiais essenciais, como cimento, cal, argamassa e ferramentas. Essa

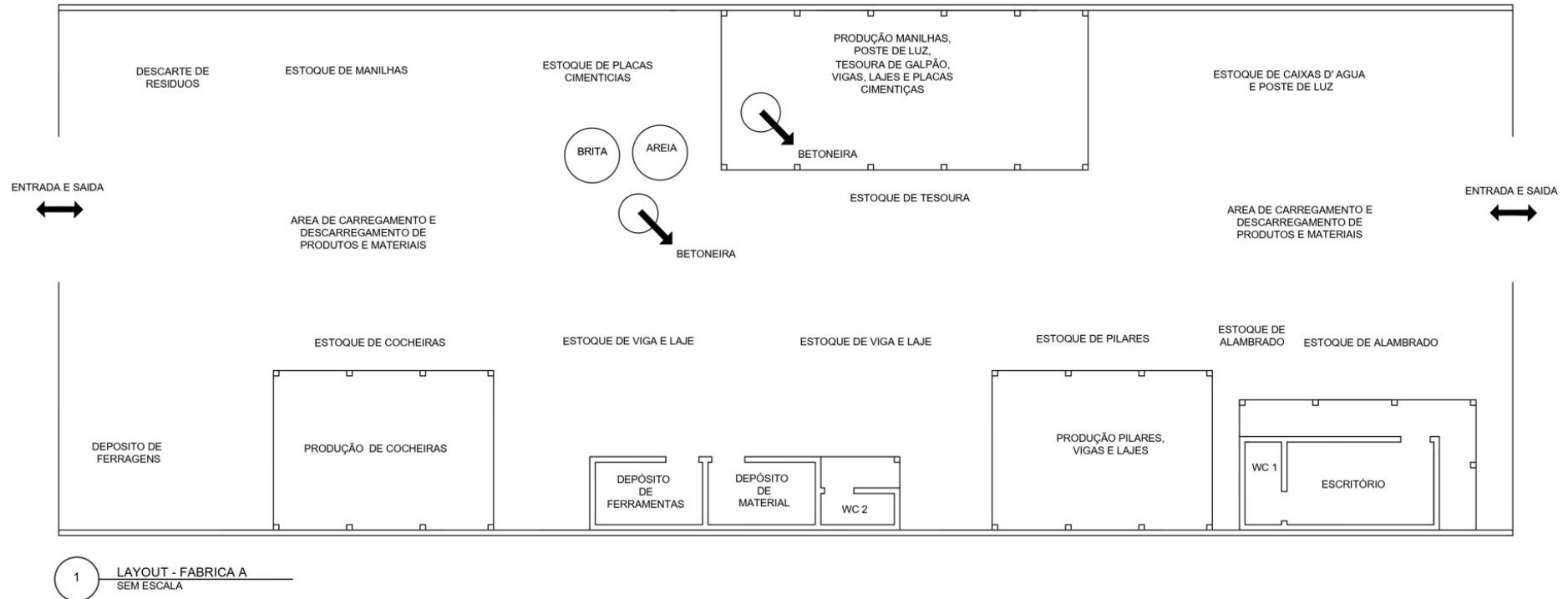
abordagem organizada contribui para a fluidez das operações, garantindo fácil acesso aos insumos necessários para a produção, além da conservação dos mesmos às intempéries.

O piso da fábrica é composto por terra batida com cascalho, exceto nas áreas de produção que é concreto. Tem-se uma superfície estável com possíveis desníveis nas áreas descobertas. Placas de segurança estão posicionadas corretamente, além disso, há presença de extintores de incêndio em pontos estratégicos.

Durante a visita, observou-se que, nenhum funcionário estava utilizando Equipamentos de Proteção Individual (EPI) além das botinas. Porém, ao lado do escritório encontrava-se capacetes pendurados que ao questionar a um funcionário, respondeu que o proprietário fornecia e que as vezes era usado para carregamento e descarga de caminhão. Essa observação pode ser relevante ao decorrer deste estudo e sugere a necessidade de promover o uso adequado de EPIs para garantir a proteção dos trabalhadores em todas as fases da produção.

## 5.1.2 Layout Fábrica A

Figura 13 - Layout Fábrica A



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

## 5.1.3 APR

Quadro 15 - Análise Preliminar de Riscos - Fábrica A

Análise Preliminar de Riscos – Fábrica A							
Ambiente	Riscos Potenciais	Causa (s)	Efeito (s)	Categorias			Ações Corretivas e Preventivas
				Prob.	Grav.	Risco	
Escritório	Lesão na coluna	Postura incorreta, arranjo físico inadequado	Dores nas costas, lesões musculares	C	II	2	Pausas regulares para alongamento, ajustes imobiliários e equipamentos
Banheiros	Contaminação por fungos, vírus, bactérias e parasitas	Falta de limpeza e desinfecção adequada	Propagação de doenças infecciosas	C	I	1	Limpeza regular, reposição de suprimentos de higiene, ter lixeira para descarte adequado
Áreas de produção	Ruído	Presença de máquinas, como betoneira	Perda auditiva	D	III	4	Uso de protetor auditivo
	Trabalho repetitivo, LER e DORT	Movimentos repetidos, monotonia, arranjo físico inadequado, carregamento de materiais pesados ou em grande quantidade.	Lesões nas costas, dores musculares, fraturas, entorses.	D	III	4	Pausas regulares para alongamento, ajustes imobiliários e equipamentos, utilizar carrinho de mão para transporte dos materiais e equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras) e dividir as cargas em quantidade menores.
	Esmagamento por excesso de peso	Levantamento incorreto de materiais, falta de	Lesões nas costas, distensões musculares,	B	IV	3	Treinamento em técnicas de levantamento seguro, utilização de

<b>Áreas de produção</b>		equipamentos de elevação adequados.	fraturas, entorses, danos materiais e morte				equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras)
	Contato com desmoldantes	Manuseio incorreto de produtos químicos desmoldantes para auxiliar na retirada das formas	Irritações, intoxicações, queimaduras e alergias	C	II	2	Uso de máscara, óculos e luva de proteção, estabelecimento de dosagem adequada do produto, limpeza adequada das formas antes de cada utilização.
	Contato com cimento	Manipulação direta do cimento	Problemas respiratórios, irritações, intoxicações, queimaduras e alergias	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção, luva de proteção, blusa de manga longa, calça comprida e botina.
	Queda de produtos, materiais e ferramentas	Falta de atenção, manuseio e armazenamento de produtos, materiais e ferramentas em locais acima do piso	Fraturas, concussões, entorses, morte. Danos materiais	C	IV	4	Verificar o prumo das pilhas de produtos, armazenar em ambiente adequado.
	Cortes, perfurações, esmagamento de dedos	Manuseio incorreto de ferramentas e equipamentos	Perca de sangue, amputações, danos em tendões ou nervos, morte	C	IV	4	Fornecer treinamentos de manuseio correto de ferramentas e máquinas, uso de luva de proteção, dispositivos de segurança em máquinas e equipamentos
	Poeira	Processos de mistura, transporte e manuseio de materiais secos, como cimento, areia e agregados.	Problemas respiratórios, como tosse, falta de ar e irritação nasal e irritações nos olhos	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção, luva de proteção, blusa de manga longa, calça comprida e botina.

<b>Depósitos</b>	Queda de produtos, materiais e ferramentas	Falta de atenção, manuseio e armazenamento inadequado de produtos, materiais e ferramentas em locais acima do piso	Fraturas, concussões, entorses, morte. Danos materiais	C	IV	4	Instalar barreiras de proteção, verificar o prumo das pilhas de produtos, armazenar em ambiente adequado
	Poeira	Transporte de materiais secos, falta de limpeza do ambiente	Problemas respiratórios, como tosse, falta de ar e irritação nasal e irritações nos olhos	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção.
	Trabalho repetitivo, LER e DORT	Carregamento de materiais pesados ou em grande quantidade sem uso de equipamentos para auxiliar.	Lesões nas costas, dores musculares, fraturas, entorses.	D	III	4	Utilizar carrinho de mão para transporte dos materiais e dividir as cargas em quantidade menores.
<b>Estoques de produtos</b>	Quedas de produtos	Falta de atenção, manuseio e armazenamento inadequado de produtos, materiais e ferramentas em locais acima do piso	Fraturas, concussões, entorses, morte. Danos materiais	C	IV	4	Instalar barreiras de proteção, verificar o prumo das pilhas de produtos, armazenar em ambiente adequado
	Esmagamento por excesso de peso	Levantamento incorreto de materiais, falta de equipamentos de elevação adequados.	Lesões nas costas, distensões musculares, fraturas, entorses, danos materiais e morte	B	IV	3	Treinamento em técnicas de levantamento seguro, fornecimento de equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras)

<b>Estoques de produtos</b>	Trabalho repetitivo, LER e DORT	Carregamento de materiais pesados ou em grande quantidade sem uso de equipamentos para auxiliar.	Lesões nas costas, dores musculares, fraturas, entorses.	D	III	4	Utilizar carrinho de mão para transporte dos materiais e equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras) e dividir as cargas em quantidade menores.
<b>Área de Carregamento e descarregamento de produtos</b>	Quedas de produtos	Falta de atenção, manuseio e armazenamento de produtos, materiais e ferramentas em locais acima do piso	Fraturas, concussões, entorses, morte. Danos materiais	C	IV	4	Verificar o prumo das pilhas de produtos, utilizar técnicas para fixar bem os produtos em cima do caminhão
	Esmagamento por excesso de peso	Levantamento incorreto de materiais, falta de equipamentos de elevação adequados.	Lesões nas costas, distensões musculares, fraturas, entorses, danos materiais e morte	B	IV	3	Treinamento em técnicas de levantamento seguro, fornecimento de equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras)
	Queda de altura	Não utilização do cinto de segurança, falta de manutenção do EPI, falta de treinamento.	Fraturas, concussões, entorses, morte.	B	IV	3	Utilizar cinto de segurança e capacete
	Trabalho repetitivo, LER e DORT	Carregamento de materiais pesados ou em grande quantidade sem uso de equipamentos para auxiliar.	Lesões nas costas, dores musculares, fraturas, entorses.	D	III	4	Utilizar carrinho de mão para transporte dos materiais e equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras) e dividir as cargas em quantidade menores.

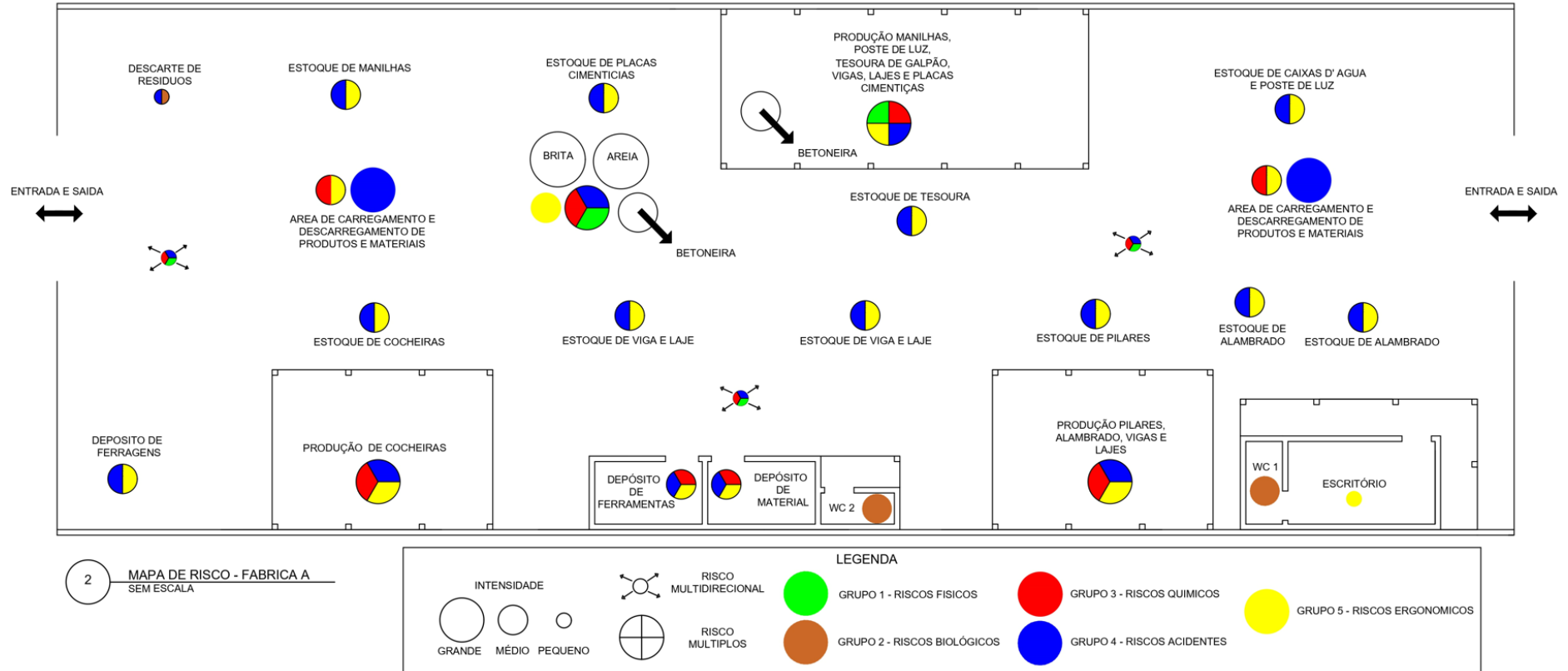
<b>Área de Carregamento e descarregamento de produtos</b>	Poeira	Transporte e manuseio de materiais secos, como cimento, areia e agregados.	Problemas respiratórios, como tosse, falta de ar e irritação nasal e irritações nos olhos	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção, luva de proteção, blusa de manga longa, calça comprida e botina.
<b>Área de descarte de resíduos</b>	Quedas, tropeços, arranhões	Acumulo de resíduos	Lesões leves	D	II	2	Remoção dos resíduos periodicamente, realização de uma barreira ou caçamba para dispor esses resíduos
	Mosquitos e Protozoários	Acumulo de material com presença de água	Doenças como dengue, chikungunya, zika, chagas.	C	II	2	Remoção dos resíduos periodicamente e descartar ou cobrir os recipientes que podem acumular água
<b>Depósito de brita e areia</b>	Ruído	Presença de máquinas, como betoneira	Perda auditiva	D	III	4	Uso de protetor auditivo
	Poeira	Transporte e manuseio de materiais secos, como areia e agregados.	Problemas respiratórios, como tosse, falta de ar e irritação nasal e irritações nos olhos	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção, luva de proteção, blusa de manga longa, calça comprida e botina.
	Trabalho repetitivo, LER e DORT	Carregamento de materiais pesados ou em grande quantidade sem uso de equipamentos para auxiliar.	Lesões nas costas, dores musculares, fraturas, entorses.	D	III	4	Utilizar carrinho de mão para transporte dos materiais e dividir as cargas em quantidade menores.
	Quedas, tropeços, arranhões	Superfície instável, falta de atenção.	Lesões leves	D	II	2	Prestar atenção ao se locomover, criar barreiras para armazenamento destes materiais e sinalização adequada.

<b>Demais espaços físicos</b>	Quedas, tropeços, arranhões	Arranjo físico inadequado, falta de atenção.	Lesões leves	D	II	2	Prestar atenção ao se locomover, armazenar produtos e materiais em locais adequados e sinalização de desníveis.
	Exposição a raios solares	Trabalho ao ar livre	Queimaduras	E	II	3	Uso de protetor solar, camisa de manga longa com proteção solar (UV) e boné.
	Poeira	Poeira do ambiente em geral proveniente de materiais secos, como cimento, areia e agregados.	Problemas respiratórios, como tosse, falta de ar e irritação nasal e irritações nos olhos	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção, luva de proteção, blusa de manga longa, calça comprida e botina.

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

5.1.4 Mapa de risco

Figura 14 - Mapa de Riscos - Fábrica A



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

## 5.2 Fábrica B

### 5.2.1 Características gerais

A Fábrica B é uma instituição de renome no setor de artefatos de cimento, com uma história de 43 anos no mercado. Estrategicamente localizada em uma região de acesso favorável, a fábrica opera de segunda a sexta-feira, das 7h às 17h com uma hora de almoço.

Com uma equipe de sete trabalhadores, a Fábrica B é liderada por um proprietário que desempenha um papel central na administração do negócio e na designação de tarefas. O proprietário não se envolve diretamente na produção manual, atuando apenas na supervisão das operações para garantir eficiência e qualidade em todos os aspectos do processo.

Os produtos oferecidos pela Fábrica B incluem casas pré-moldadas, galpões, alambrados, manilhas, cocheiros para gado, muros compostos de placas cimentícias, pilares, postes de luz de áreas rurais, tesouras de telhados e caixas d'água. Embora tenha sido informado que a betoneira é utilizada em todos os processos de produção, observou-se durante uma visita que um funcionário estava produzindo a massa de concreto manualmente.

A estratégia de venda adotada pela Fábrica B é a direta, em que simplifica o processo de comercialização, permitindo uma comunicação direta com os clientes. Além disso, a fábrica mantém um estoque robusto para garantir uma disponibilidade contínua de produtos, enquanto a produção permanece em curso sem interrupções.

Sua área de operação é dividida em dois lotes adjacentes, facilitando a disposição do estoque e das áreas de produção. O acesso interno entre os lotes é feito por uma escada, o que possível devido ao desnível provocado pelo morro onde estão localizados. Essa passagem permite a circulação de materiais, equipamentos e trabalhadores. Além disso, ambas as áreas podem ser acessadas pela parte frontal, proporcionando uma recepção conveniente para fornecedores, clientes e visitantes, facilitando também o acesso para carregamento e descarga de produtos e materiais.

O piso nos lotes das fábricas varia entre os espaços cobertos e os ao ar livre, sendo, respectivamente, de cimento e terra batida. No primeiro lote, na área aberta, o piso é mais irregular e apresenta desníveis, o que pode ser atribuído à localização do lote em um terreno com topografia inclinada e à falta de nivelamento adequado. Por outro lado, o lote adjacente está completamente nivelado, não oferecendo riscos de quedas ou tropeços.

As condições de armazenamento dos materiais de construção na fábrica levantam preocupações quanto à sua integridade e organização. Argamassas e cimento são dispostos

sobre paletes de madeira em áreas cobertas, porém, a proximidade com as paredes pode comprometer sua integridade. A falta de um depósito designado para esses itens resulta na colocação aleatória de materiais e ferramentas nos cantos dos ambientes de produção. Além disso, a ausência de um estoque substancial de argamassa e cimento sugere uma gestão de suprimentos que demanda atenção para garantir a continuidade eficiente da produção.

Durante a visita na Fábrica B, notou-se a presença de placas de segurança distribuídas em várias áreas das instalações, destacando as saídas de emergência e a localização dos extintores de incêndio. No entanto, foi observado que, embora os colaboradores estivessem usando botinas, não foram avistados outros Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) essenciais, como luvas, máscaras e capacetes de segurança, o que levanta preocupações quanto à proteção adequada dos trabalhadores durante as atividades laborais.

## 5.2.2 Layout Fábrica B

Figura 15 - Layout Fábrica B (Lote 1)

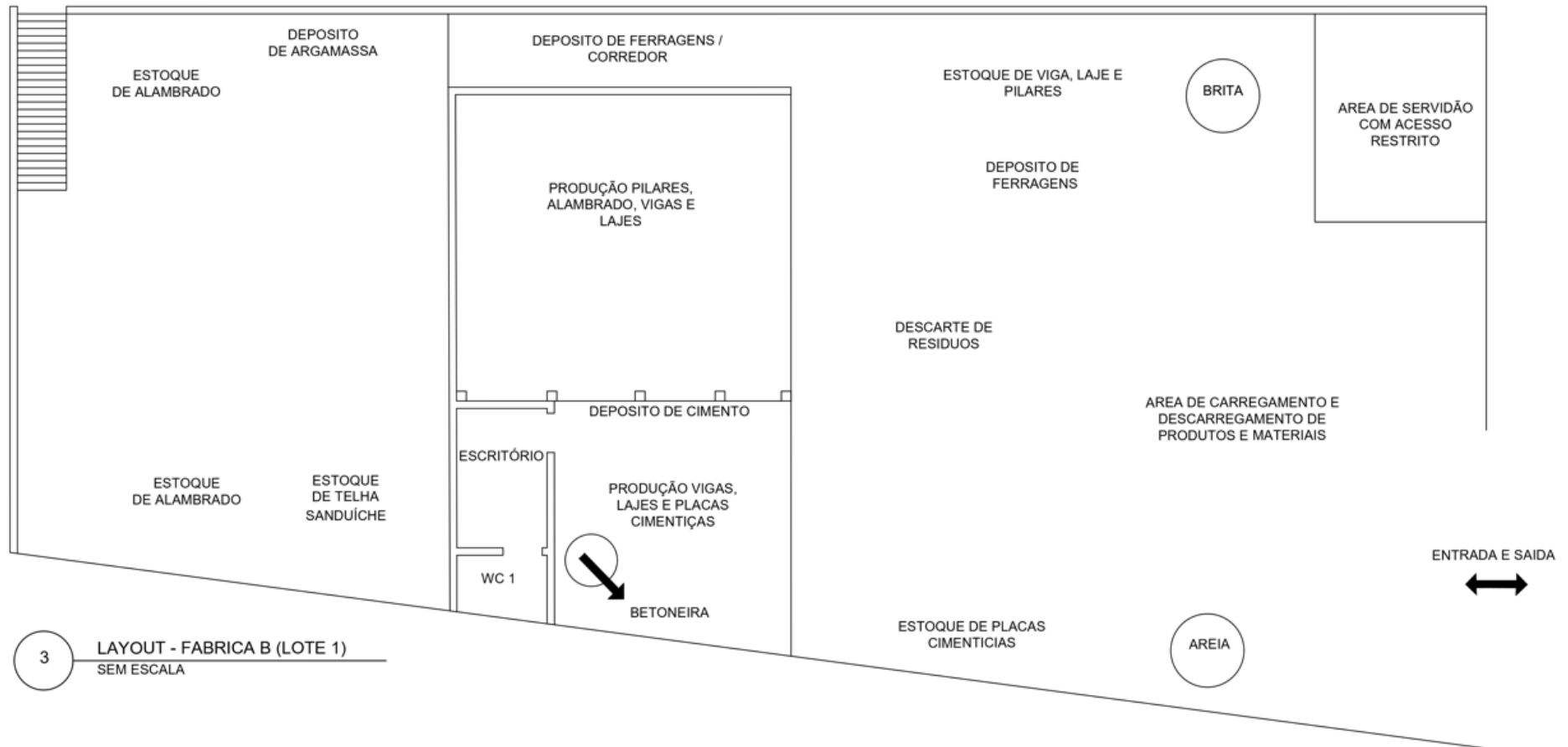
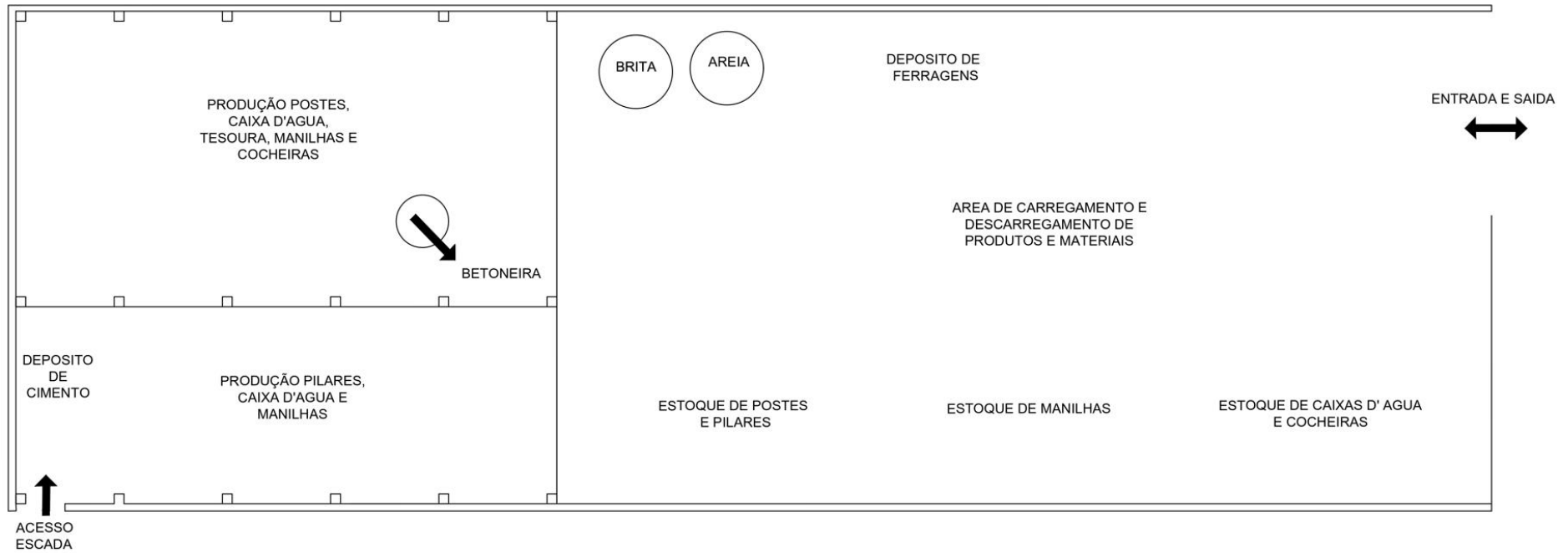


Figura 16 - Layout Fábrica B (Lote 2)



4 LAYOUT - FABRICA B (LOTE 2)  
SEM ESCALA

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

## 5.2.3 APR

Quadro 16 - Análise Preliminar de Riscos - Fábrica B

<b>Análise Preliminar de Riscos – Fábrica B</b>							
<b>Ambiente</b>	<b>Riscos Potenciais</b>	<b>Causa (s)</b>	<b>Efeito (s)</b>	<b>Categorias</b>			<b>Ações Corretivas e Preventivas</b>
				<b>Prob.</b>	<b>Grav.</b>	<b>Risco</b>	
<b>Escritório</b>	Lesão na coluna	Postura incorreta, arranjo físico inadequado	Dores nas costas, lesões musculares	C	II	2	Pausas regulares para alongamento, ajustes imobiliários e equipamentos
	Má iluminação	Iluminação insuficiente	Problemas oculares, fadiga, estresse, acidentes de trabalho	C	II	2	Iluminação adequada, como escritórios, deve ser de 500 lux. (NHO 11)
	Ruído	Proximidade com a betoneira	Perda auditiva	C	II	2	Realocar o escritório, isolamento acústico.
	Poeira	Proximidade da área de produção com presença de materiais secos, como cimento, areia e agregados.	Problemas respiratórios, como tosse, falta de ar e irritação nasal e irritações nos olhos	C	II	2	Realocar o escritório.
<b>Banheiro</b>	Contaminação por fungos, vírus, bactérias e parasitas	Falta de limpeza e desinfecção adequada	Propagação de doenças infecciosas	C	I	1	Limpeza regular, reposição de suprimentos de higiene, ter lixeira para descarte adequado

<b>Escada</b>	Queda	Falta de atenção, carregamento de carga.	Fraturas, concussões, entorses, traumatismo, morte.	B	IV	3	Manutenção regular na escada, utilizar o acesso frontal para transportar materiais e ferramentas.
<b>Corredor</b>	Quedas, tropeços, arranhões	Obstruções nos locais de circulação	Lesões leves, dano material	D	II	2	Prestar atenção ao se locomover, armazenar produtos e materiais em locais adequados.
<b>Áreas de produção</b>	Ruído	Presença de máquinas, como betoneira	Perda auditiva	D	III	4	Uso de protetor auditivo
	Trabalho repetitivo, LER e DORT	Movimentos repetidos, monotonia, arranjo físico inadequado, carregamento de materiais pesados ou em grande quantidade.	Lesões nas costas, dores musculares, fraturas, entorses.	D	III	4	Pausas regulares para alongamento, ajustes imobiliários e equipamentos, utilizar carrinho de mão para transporte dos materiais e equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras) e dividir as cargas em quantidade menores.
	Esmagamento por excesso de peso	Levantamento incorreto de materiais, falta de equipamentos de elevação adequados.	Lesões nas costas, distensões musculares, fraturas, entorses, danos materiais e morte	B	IV	3	Treinamento em técnicas de levantamento seguro, utilização de equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras)
	Contato com desmoldantes	Manuseio incorreto de produtos químicos desmoldantes para auxiliar na retirada das formas	Irritações, intoxicações, queimaduras e alergias	C	II	2	Uso de máscara, óculos e luva de proteção, estabelecimento de dosagem adequada do produto, limpeza adequada das formas antes de cada utilização.

<b>Áreas de produção</b>	Contato com cimento	Manipulação direta do cimento	Problemas respiratórios, irritações, intoxicações, queimaduras e alergias	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção, luva de proteção, blusa de manga longa, calça comprida e botina.
	Queda de produtos, materiais e ferramentas	Falta de atenção, manuseio e armazenamento de produtos, materiais e ferramentas em locais acima do piso	Fraturas, concussões, entorses, morte. Danos materiais	C	IV	4	Verificar o prumo das pilhas de produtos, armazenar em ambiente adequado.
	Cortes, perfurações, esmagamento de dedos	Manuseio incorreto de ferramentas e equipamentos	Perca de sangue, amputações, danos em tendões ou nervos, morte	C	IV	4	Fornecer treinamentos de manuseio correto de ferramentas e máquinas, uso de luva de proteção, dispositivos de segurança em máquinas e equipamentos
	Poeira	Processos de mistura, transporte e manuseio de materiais secos, como cimento, areia e agregados.	Problemas respiratórios, como tosse, falta de ar e irritação nasal e irritações nos olhos	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção, luva de proteção, blusa de manga longa, calça comprida e botina.
<b>Estoques de produtos</b>	Quedas de produtos	Falta de atenção, manuseio e armazenamento inadequado de produtos, materiais e ferramentas em locais acima do piso	Fraturas, concussões, entorses, morte. Danos materiais	C	IV	4	Instalar barreiras de proteção, verificar o prumo das pilhas de produtos, armazenar em ambiente adequado

<b>Estoques de produtos</b>	Esmagamento por excesso de peso	Levantamento incorreto de materiais, falta de equipamentos de elevação adequados.	Lesões nas costas, distensões musculares, fraturas, entorses, danos materiais e morte	B	IV	3	Treinamento em técnicas de levantamento seguro, fornecimento de equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras)
	Trabalho repetitivo, LER e DORT	Carregamento de materiais pesados ou em grande quantidade sem uso de equipamentos para auxiliar.	Lesões nas costas, dores musculares, fraturas, entorses.	D	III	4	Utilizar carrinho de mão para transporte dos materiais e equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras) e dividir as cargas em quantidade menores.
<b>Area de Carregamento e descarregamento de produtos</b>	Quedas de produtos	Falta de atenção, manuseio e armazenamento de produtos, materiais e ferramentas em locais acima do piso	Fraturas, concussões, entorses, morte. Danos materiais	C	IV	4	Verificar o prumo das pilhas de produtos, utilizar técnicas para fixar bem os produtos em cima do caminhão
	Esmagamento por excesso de peso	Levantamento incorreto de materiais, falta de equipamentos de elevação adequados.	Lesões nas costas, distensões musculares, fraturas, entorses, danos materiais e morte	B	IV	3	Treinamento em técnicas de levantamento seguro, fornecimento de equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras)
	Queda de altura	Não utilização do cinto de segurança, falta de manutenção do EPI, falta de treinamento.	Fraturas, concussões, entorses, morte.	B	IV	3	Utilizar cinto de segurança e capacete

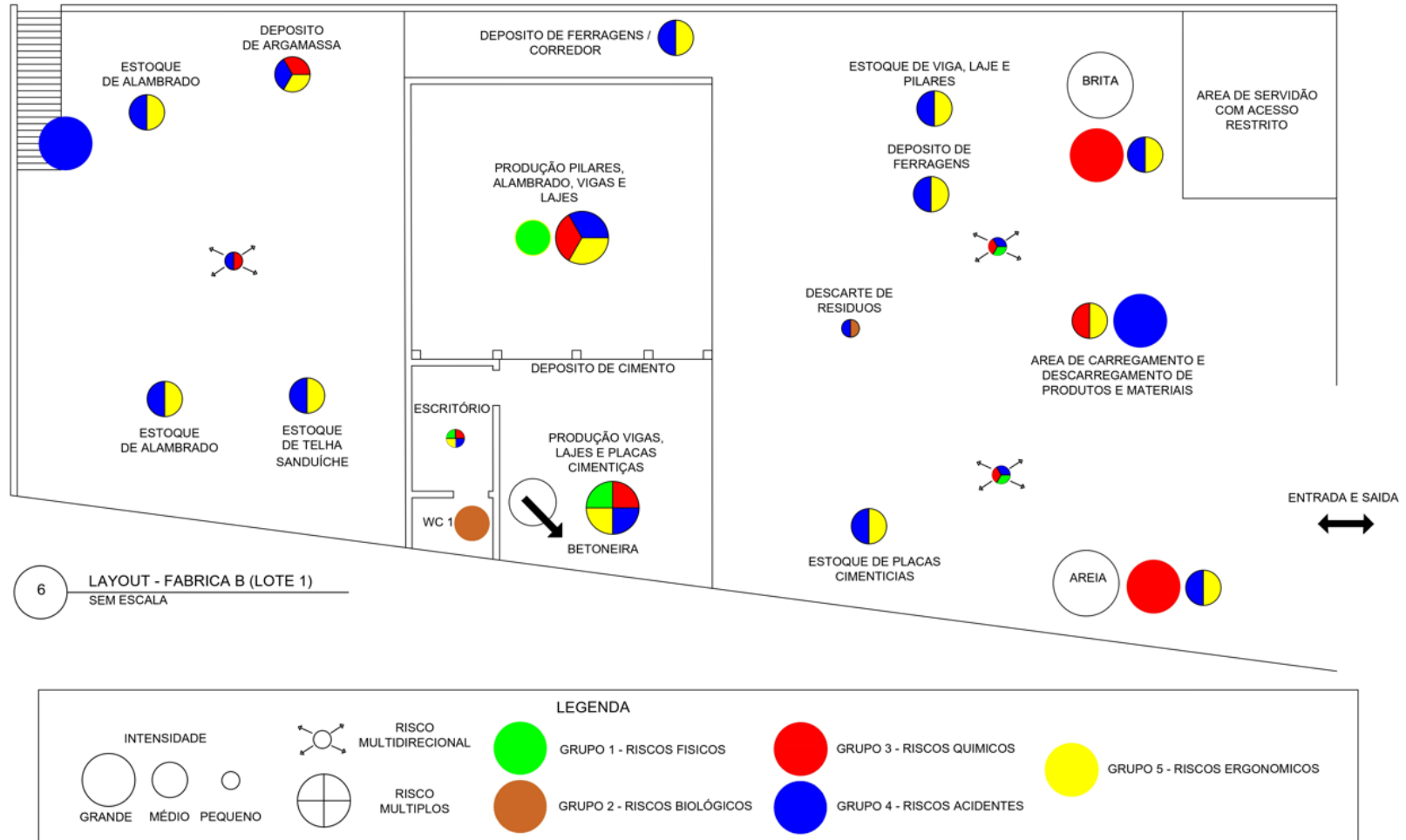
<b>Área de Carregamento e descarregamento de produtos</b>	Trabalho repetitivo, LER e DORT	Carregamento de materiais pesados ou em grande quantidade sem uso de equipamentos para auxiliar.	Lesões nas costas, dores musculares, fraturas, entorses.	D	III	4	Utilizar carrinho de mão para transporte dos materiais e equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras) e dividir as cargas em quantidade menores.
	Poeira	Transporte e manuseio de materiais secos, como cimento, areia e agregados.	Problemas respiratórios, como tosse, falta de ar e irritação nasal e irritações nos olhos	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção, luva de proteção, blusa de manga longa, calça comprida e botina.
<b>Área de descarte de resíduos</b>	Quedas, tropeços, arranhões	Acumulo de resíduos	Lesões leves	D	II	2	Remoção dos resíduos periodicamente, realização de uma barreira ou caçamba para dispor esses resíduos
	Mosquitos e Protozoários	Acumulo de material com presença de água	Doenças como dengue, chikungunya, zika, chagas.	C	II	2	Remoção dos resíduos periodicamente e descartar ou cobrir os recipientes que podem acumular água
<b>Depósito de brita e areia</b>	Poeira	Transporte e manuseio de materiais secos, como areia e agregados.	Problemas respiratórios, como tosse, falta de ar e irritação nasal e irritações nos olhos	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção, luva de proteção, blusa de manga longa, calça comprida e botina.
	Trabalho repetitivo, LER e DORT	Carregamento de materiais pesados ou em grande quantidade sem uso de equipamentos para auxiliar.	Lesões nas costas, dores musculares, fraturas, entorses.	D	III	4	Utilizar carrinho de mão para transporte dos materiais e dividir as cargas em quantidade menores.

<b>Depósito de brita e areia</b>	Quedas, tropeços, arranhões	Superfície instável, falta de atenção.	Lesões leves	D	II	2	Prestar atenção ao se locomover, criar barreiras para armazenamento destes materiais e sinalização adequada.
<b>Demais espaços físicos</b>	Quedas, tropeços, arranhões	Arranjo físico inadequado, falta de atenção.	Lesões leves	D	II	2	Prestar atenção ao se locomover, armazenar produtos e materiais em locais adequados e sinalização de desníveis.
	Exposição a raios solares	Trabalho ao ar livre	Queimaduras	E	II	3	Uso de protetor solar, camisa de manga longa com proteção solar (UV) e boné.
	Poeira	Poeira do ambiente em geral proveniente de materiais secos, como cimento, areia e agregados.	Problemas respiratórios, como tosse, falta de ar e irritação nasal e irritações nos olhos	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção, luva de proteção, blusa de manga longa, calça comprida e botina.

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

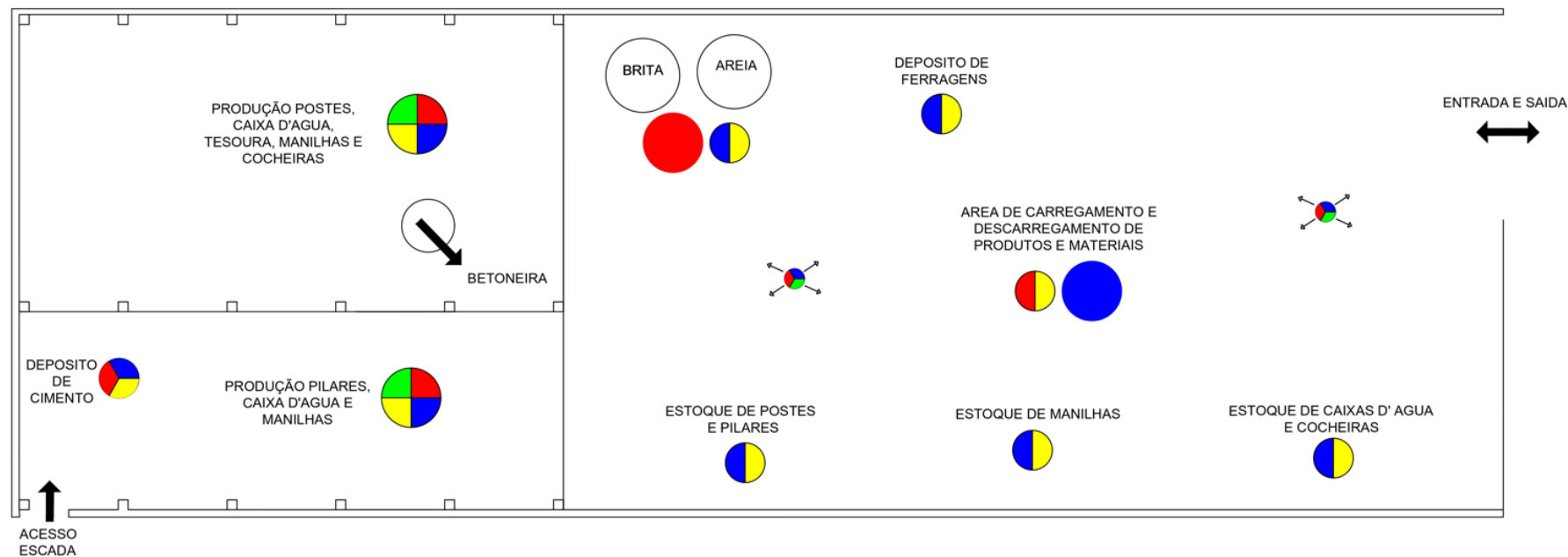
5.2.4 Mapa de risco

Figura 17 - Mapa de Riscos - Fábrica B (Lote 1)

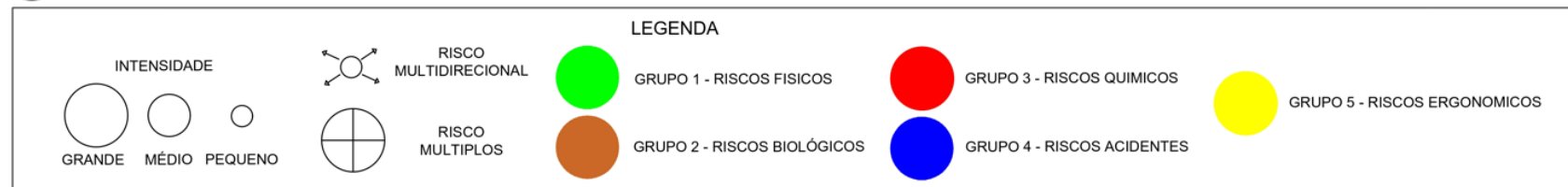


Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Figura 18 - Mapa de Riscos - Fábrica B (Lote 2)



5 LAYOUT - FABRICA B (LOTE 2)  
SEM ESCALA



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

## 5.3 Fábrica C

### 5.3.1 Características gerais

A Fábrica C é uma empresa estabelecida no ramo de artefatos de construção, com uma trajetória de 21 anos no mercado. Localizada em um ponto estratégico, a fábrica opera de segunda a sábado, das 7h às 17h, com uma hora de intervalo para o almoço, e aos sábados, opera apenas pela manhã, das 7h às 11h. A equipe é composta por quatro trabalhadores e o proprietário não apenas participa ativamente do processo de produção, mas também desempenha um papel ativo na administração do negócio, juntamente com sua esposa.

A Fábrica C conta com uma variedade de produtos, que incluem manilhas, lajes, pilares, alambrados, postes de luz para áreas rurais e muros de placas cimentícias. A produção desses itens é conduzida manualmente, dispensando o uso de betoneira para a fabricação de argamassa e concreto.

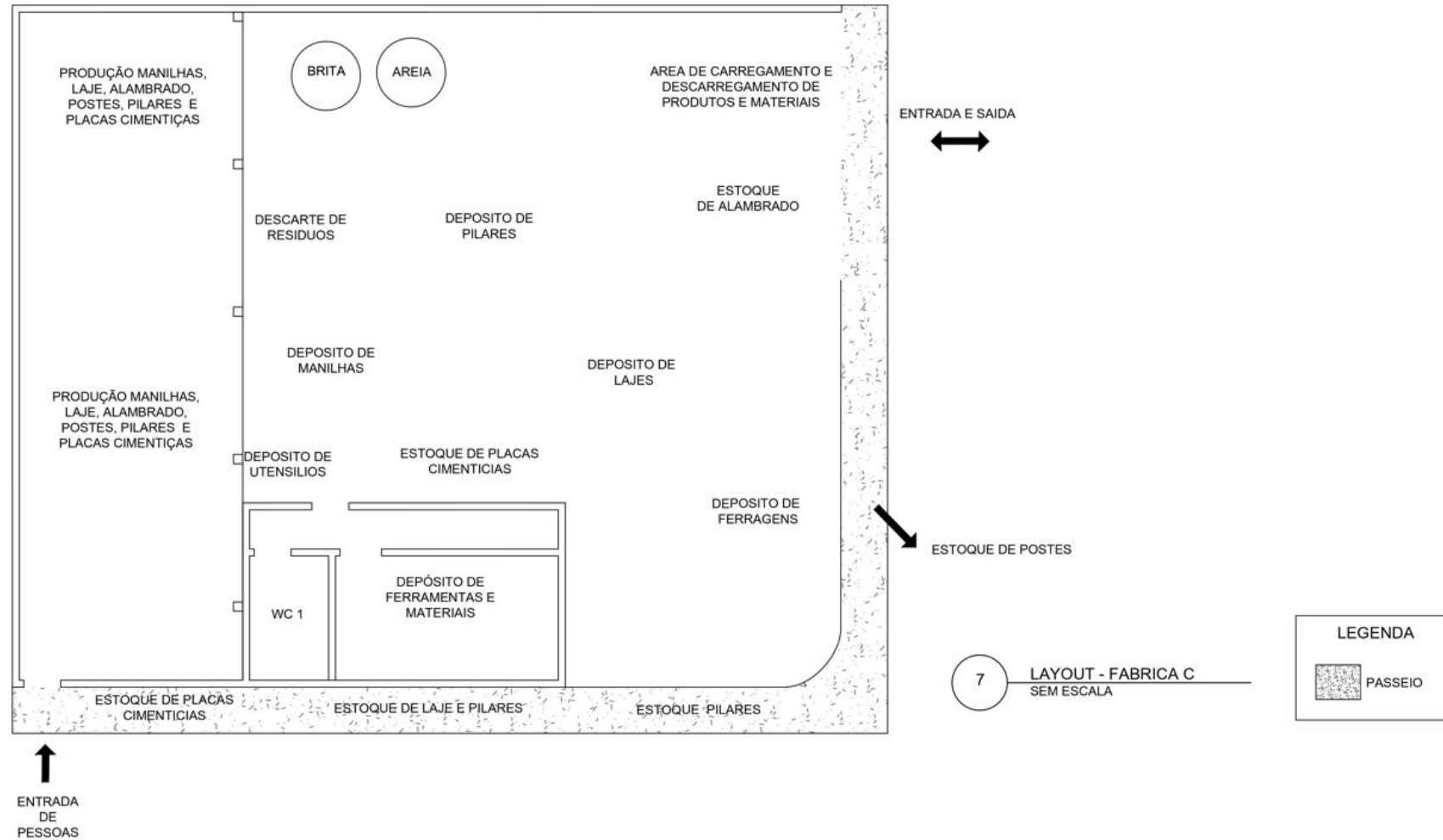
Apesar de oferecer uma variedade de produtos, a Fábrica C enfrenta limitações em seu estoque, que é comparativamente reduzido em relação a outras fábricas da região. Essa restrição é atribuída ao espaço limitado disponível, o que leva a empresa a utilizar até mesmo o passeio para estocar os produtos. A empresa opta pela venda direta, eliminando intermediários e incentivando o contato direto com os clientes.

As instalações apresentam um piso de cimento sem desnível, proporcionando um ambiente de trabalho seguro. A fábrica possui um depósito para armazenagem dos produtos e ferramentas utilizadas no processo de produção, garantindo que fiquem protegidos das intempéries. Durante a visita, no entanto, foi observado que a ausência de placas de segurança e extintores de incêndio disponíveis, levantando preocupações quanto às medidas de segurança no local de trabalho.

Em relação aos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), os colaboradores utilizam botinas, porém foram avistadas várias luvas usadas nas mesas de corte de ferragens, e os capacetes estavam pendurados juntamente com seus pertences em ganchos na parede. Notou-se também a presença de duas botinas novas penduradas, indicando a importância dada à segurança dos trabalhadores, apesar das limitações evidentes nas medidas de prevenção.

### 5.3.2 Layout Fábrica C

Figura 19 - Layout Fábrica C



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

## 5.3.3 APR

Quadro 17 - Análise Preliminar de Riscos - Fábrica C

Análise Preliminar de Riscos – Fábrica C							
Ambiente	Riscos Potenciais	Causa (s)	Efeito (s)	Categorias			Ações Corretivas e Preventivas
				Prob.	Grav.	Risco	
<b>Banheiro</b>	Contaminação por fungos, vírus, bactérias e parasitas	Falta de limpeza e desinfecção adequada	Propagação de doenças infecciosas	C	I	1	Limpeza regular, reposição de suprimentos de higiene, ter lixeira para descarte adequado
<b>Áreas de produção</b>	Trabalho repetitivo, LER e DORT	Movimentos repetidos, monotonia, arranjo físico inadequado, carregamento de materiais pesados ou em grande quantidade.	Lesões nas costas, dores musculares, fraturas, entorses.	D	III	4	Pausas regulares para alongamento, ajustes imobiliários e equipamentos, utilizar carrinho de mão para transporte dos materiais e equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras) e dividir as cargas em quantidade menores.
	Esmagamento por excesso de peso	Levantamento incorreto de materiais, falta de equipamentos de elevação adequados.	Lesões nas costas, distensões musculares, fraturas, entorses, danos materiais e morte	B	IV	3	Treinamento em técnicas de levantamento seguro, utilização de equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras)

<b>Áreas de produção</b>	Contato com desmoldantes	Manuseio incorreto de produtos químicos desmoldantes para auxiliar na retirada das formas	Irritações, intoxicações, queimaduras e alergias	C	II	2	Uso de máscara, óculos e luva de proteção, estabelecimento de dosagem adequada do produto, limpeza adequada das formas antes de cada utilização.
	Contato com cimento	Manipulação direta do cimento	Problemas respiratórios, irritações, intoxicações, queimaduras e alergias	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção, luva de proteção, blusa de manga longa, calça comprida e botina.
	Queda de produtos, materiais e ferramentas	Falta de atenção, manuseio e armazenamento de produtos, materiais e ferramentas em locais acima do piso	Fraturas, concussões, entorses, morte. Danos materiais	C	IV	4	Verificar o prumo das pilhas de produtos, armazenar em ambiente adequado.
	Cortes, perfurações, esmagamento de dedos	Manuseio incorreto de ferramentas e equipamentos	Perca de sangue, amputações, danos em tendões ou nervos, morte	C	IV	4	Fornecer treinamentos de manuseio correto de ferramentas e máquinas, uso de luva de proteção, dispositivos de segurança em máquinas e equipamentos
	Poeira	Processos de mistura, transporte e manuseio de materiais secos, como cimento, areia e agregados.	Problemas respiratórios, como tosse, falta de ar e irritação nasal e irritações nos olhos	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção, luva de proteção, blusa de manga longa, calça comprida e botina.

<b>Depósito</b>	Queda de produtos, materiais e ferramentas	Falta de atenção, manuseio e armazenamento inadequado de produtos, materiais e ferramentas em locais acima do piso	Fraturas, concussões, entorses, morte. Danos materiais	C	IV	4	Instalar barreiras de proteção, verificar o prumo das pilhas de produtos, armazenar em ambiente adequado
	Poeira	Transporte de materiais secos, falta de limpeza do ambiente	Problemas respiratórios, como tosse, falta de ar e irritação nasal e irritações nos olhos	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção.
	Trabalho repetitivo, LER e DORT	Carregamento de materiais pesados ou em grande quantidade sem uso de equipamentos para auxiliar.	Lesões nas costas, dores musculares, fraturas, entorses.	D	III	4	Utilizar carrinho de mão para transporte dos materiais e dividir as cargas em quantidade menores.
<b>Estoques de produtos</b>	Quedas de produtos	Falta de atenção, manuseio e armazenamento inadequado de produtos, materiais e ferramentas em locais acima do piso	Fraturas, concussões, entorses, morte. Danos materiais	C	IV	4	Instalar barreiras de proteção, verificar o prumo das pilhas de produtos, armazenar em ambiente adequado
	Esmagamento por excesso de peso	Levantamento incorreto de materiais, falta de equipamentos de elevação adequados.	Lesões nas costas, distensões musculares, fraturas, entorses, danos materiais e morte	B	IV	3	Treinamento em técnicas de levantamento seguro, fornecimento de equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras)

<b>Estoques de produtos</b>	Trabalho repetitivo, LER e DORT	Carregamento de materiais pesados ou em grande quantidade sem uso de equipamentos para auxiliar.	Lesões nas costas, dores musculares, fraturas, entorses.	D	III	4	Utilizar carrinho de mão para transporte dos materiais e equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras) e dividir as cargas em quantidade menores.
<b>Área de Carregamento e descarregamento de produtos</b>	Quedas de produtos	Falta de atenção, manuseio e armazenamento de produtos, materiais e ferramentas em locais acima do piso	Fraturas, concussões, entorses, morte. Danos materiais	C	IV	4	Verificar o prumo das pilhas de produtos, utilizar técnicas para fixar bem os produtos em cima do caminhão
	Esmagamento por excesso de peso	Levantamento incorreto de materiais, falta de equipamentos de elevação adequados.	Lesões nas costas, distensões musculares, fraturas, entorses, danos materiais e morte	B	IV	3	Treinamento em técnicas de levantamento seguro, fornecimento de equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras)
	Queda de altura	Não utilização do cinto de segurança, falta de manutenção do EPI, falta de treinamento.	Fraturas, concussões, entorses, morte.	B	IV	3	Utilizar cinto de segurança e capacete
	Trabalho repetitivo, LER e DORT	Carregamento de materiais pesados ou em grande quantidade sem uso de equipamentos para auxiliar.	Lesões nas costas, dores musculares, fraturas, entorses.	D	III	4	Utilizar carrinho de mão para transporte dos materiais e equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras) e dividir as cargas em quantidade menores.

<b>Área de Carregamento e descarregamento de produtos</b>	Poeira	Transporte e manuseio de materiais secos, como cimento, areia e agregados.	Problemas respiratórios, como tosse, falta de ar e irritação nasal e irritações nos olhos	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção, luva de proteção, blusa de manga longa, calça comprida e botina.
<b>Área de descarte de resíduos</b>	Quedas, tropeços, arranhões	Acumulo de resíduos	Lesões leves	D	II	2	Remoção dos resíduos periodicamente, realização de uma barreira ou caçamba para dispor esses resíduos
	Mosquitos e Protozoários	Acumulo de material com presença de água	Doenças como dengue, chikungunya, zika, chagas.	C	II	2	Remoção dos resíduos periodicamente e descartar ou cobrir os recipientes que podem acumular água
<b>Depósito de brita e areia</b>	Poeira	Transporte e manuseio de materiais secos, como areia e agregados.	Problemas respiratórios, como tosse, falta de ar e irritação nasal e irritações nos olhos	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção, luva de proteção, blusa de manga longa, calça comprida e botina.
	Trabalho repetitivo, LER e DORT	Carregamento de materiais pesados ou em grande quantidade sem uso de equipamentos para auxiliar.	Lesões nas costas, dores musculares, fraturas, entorses.	D	III	4	Utilizar carrinho de mão para transporte dos materiais e dividir as cargas em quantidade menores.
	Quedas, tropeços, arranhões	Superfície instável, falta de atenção.	Lesões leves	D	II	2	Prestar atenção ao se locomover, criar barreiras para armazenamento destes materiais e sinalização adequada.

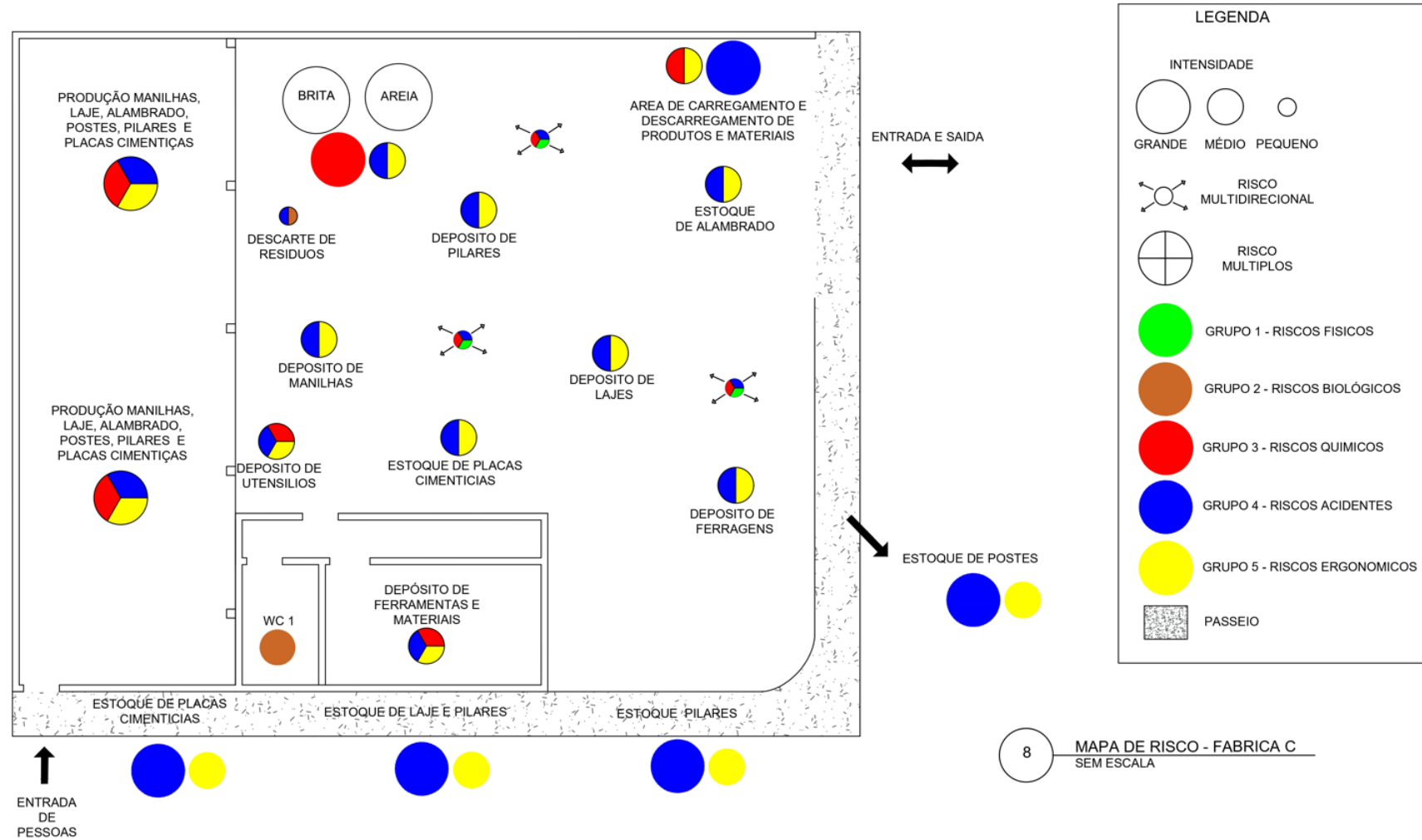
<b>Passeio</b>	Quedas, tropeços, arranhões	Obstruções nos locais de circulação	Lesões leves, dano material	D	II	2	Armazenar produtos e materiais em locais adequados e dentro do limite da fábrica.
	Quedas de produtos	Falta de atenção, manuseio e armazenamento inadequado de produtos, materiais e ferramentas em locais acima do piso	Fraturas, concussões, entorses, morte. Danos materiais	C	IV	4	Instalar barreiras de proteção, verificar o prumo das pilhas de produtos, armazenar em ambiente adequado e dentro do limite da fábrica.
	Esmagamento por excesso de peso	Levantamento incorreto de materiais, falta de equipamentos de elevação adequados.	Lesões nas costas, distensões musculares, fraturas, entorses, danos materiais e morte	B	IV	3	Treinamento em técnicas de levantamento seguro, fornecimento de equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras)
	Trabalho repetitivo, LER e DORT	Carregamento de materiais pesados ou em grande quantidade sem uso de equipamentos para auxiliar.	Lesões nas costas, dores musculares, fraturas, entorses.	D	III	4	Utilizar carrinho de mão para transporte dos materiais e equipamentos de elevação (por exemplo, guinchos, empilhadeiras) e dividir as cargas em quantidade menores.
<b>Demais espaços físicos</b>	Quedas, tropeços, arranhões	Arranjo físico inadequado, falta de atenção.	Lesões leves	D	II	2	Prestar atenção ao se locomover, armazenar produtos e materiais em locais adequados e sinalização de desníveis.
	Exposição a raios solares	Trabalho ao ar livre	Queimaduras	E	II	3	Uso de protetor solar, camisa de manga longa com proteção solar (UV) e boné.

	Poeira	Poeira do ambiente em geral proveniente de materiais secos, como cimento, areia e agregados.	Problemas respiratórios, como tosse, falta de ar e irritação nasal e irritações nos olhos	D	III	4	Uso de máscara, óculos de proteção, luva de proteção, blusa de manga longa, calça comprida e botina.
--	--------	--	---	---	-----	---	--

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

5.3.4 Mapa de risco

Figura 20 - Mapa de Riscos - Fábrica C



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

## 5.4 Quadros resumos

Afim de resumir e comparar os principais dados das fábricas, foram criados Quadros Resumos para apresentá-los. No quadro 18 são apresentadas as características gerais sobre o funcionamento da unidade produtiva, no quadro 19 o tipo de produto feito e no quadro 20 os ambientes existentes.

Observa-se que as três fábricas estão presentes no mercado a mais de duas décadas. Quanto ao horário de funcionamento as atividades são sempre realizadas durante o dia, utilizando-se de iluminação natural em muitas atividades. Por fim, observa-se que o volume de mão de obra é significativamente maior na fábrica B.

Quadro 18 - Resumo Geral - Características

<b>Fábrica</b>	<b>Tempo de atuação no mercado</b>	<b>Dias de funcionamento</b>	<b>Horário de trabalho</b>	<b>Nº de trabalhadores</b>
<b>A</b>	25 anos	Segunda a sexta	6:00 às 16h00	4
<b>B</b>	43 anos	Segunda a sexta	7:00 às 17h00	7
<b>C</b>	21 anos	Segunda a sexta sábado	7:00 às 17h00 7:00 às 11h00	4

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Quanto a produção é possível observar por meio do quadro 19 que fábricas A e B oferecem os mesmos produtos, enquanto a fábrica C concentra-se na produção de pilares, manilhas, lajes, alambrados, postes e muros.

Quadro 19 - Resumo Geral - Produção

	<b>Fábrica A</b>	<b>Fábrica B</b>	<b>Fábrica C</b>
<b>Casas pré-moldadas</b>	X	X	
<b>Cocheiros para gado</b>	X	X	
<b>Pilares</b>	X	X	X
<b>Manilhas de tubulações</b>	X	X	X
<b>Laje</b>	X	X	X
<b>Alambrados</b>	X	X	X
<b>Poste de Luz (áreas rurais)</b>	X	X	X
<b>Barracões</b>	X	X	

<b>Galpões</b>	X	X	
<b>Muros (Placas cimentícias)</b>	X	X	X

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Conforme indicado no Quadro 20, a Fábrica B não utiliza betoneira, ao contrário das demais fábricas. Apenas a Fábrica C não dispõe de placas de segurança e extintores de incêndio. No que diz respeito ao armazenamento de materiais e ferramentas, a Fábrica B não possui depósito, o que expõe os recursos a danos e dificulta a organização. Ambas as fábricas carecem de áreas específicas para o estoque de produtos acabados e necessitam fornecer e exigir o uso de EPIs adequados para todas as atividades e ambientes de trabalho.

Quadro 20 - Resumo Geral - Ambientes

	<b>Fábrica A</b>	<b>Fábrica B</b>	<b>Fábrica C</b>
<b>Armazenamento em depósito dos materiais de produção e ferramentas</b>	X		X
<b>Produtos de estoque possuem locais específicos</b>	Sem local específico		
<b>Uso de betoneira</b>	X	X	
<b>Uso de EPI's</b>	Foi verificado apenas o uso de botinas em ambas as fábricas, porém na Fábrica A e C foram visto outros EPI's guardados.		
<b>Presença de placas de segurança e extintores de incêndio</b>	X	X	

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

## 5.5 Representação gráfica dos riscos encontrados

Após as análises, constatou-se que todos os cinco grupos de riscos estão presentes em cada uma das fábricas estudadas, além de que certos riscos persistem e são compartilhados entre elas. Alguns desses riscos são intrínsecos às operações realizadas, enquanto outros decorrem do *layout* das instalações, da utilização de máquinas e da disposição dos estoques de produtos. Independentemente da sua origem, esses elementos representam ameaças

significativas que podem acarretar consequências de longo prazo para aqueles que frequentam esses ambientes. No Quadro 21 apresenta-se os riscos encontrados por ambiente.

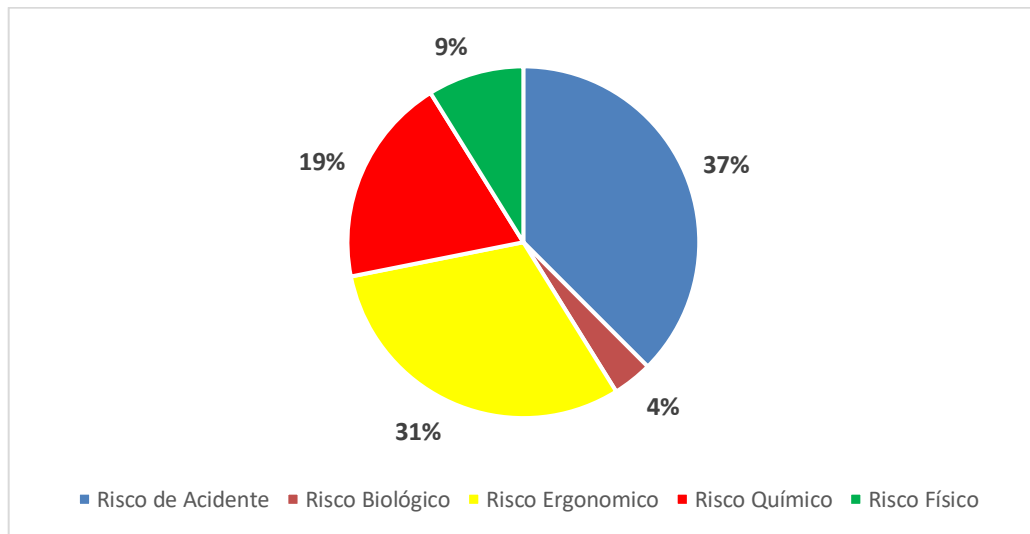
Quadro 21 - Riscos encontrados por ambiente

	<b>Físico</b>	<b>Biológico</b>	<b>Químico</b>	<b>Ergonômico</b>	<b>Acidentes</b>
<b>Escritório</b>	X		X	X	X
<b>Banheiros</b>		X			
<b>Áreas de Produção</b>	X	X	X	X	X
<b>Estoques de Produto</b>			X	X	X
<b>Depósitos</b>			X	X	X
<b>Área de carregamento e descarregamento</b>			X	X	X
<b>Depósito de brita e areia</b>			X	X	X
<b>Descarte de resíduos</b>		X			X
<b>Demais espaços físicos</b>	X		X		X

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

De acordo com os dados apresentados no Gráfico 1, os riscos de acidentes e ergonômicos destacam-se com uma incidência significativa, representando 37% e 31%, respectivamente. Em seguida, os riscos químicos compreendem 19%, enquanto os riscos físicos e biológicos respondem por 9% e 4%, respectivamente.

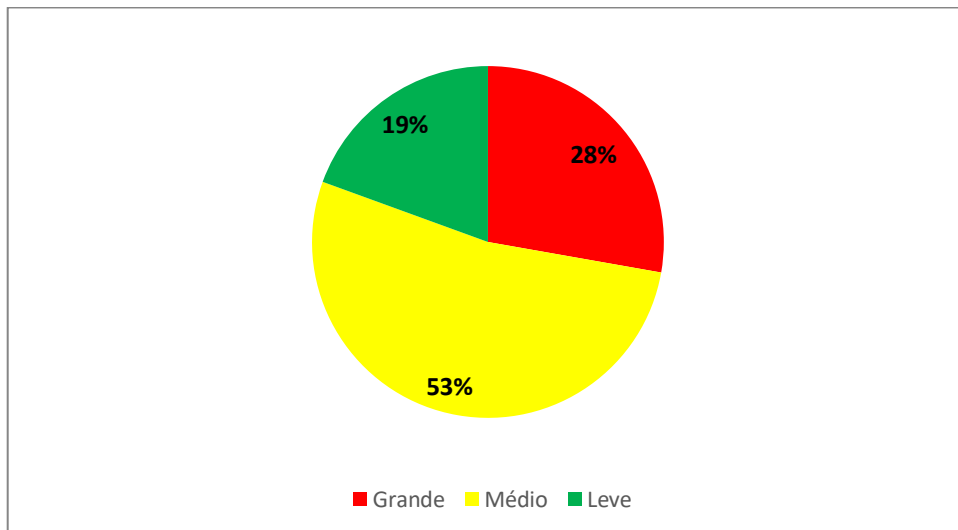
Figura 21 - Riscos ocupacionais encontrados



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

O Risco de Acidente é o mais proeminente devido à sua presença em praticamente todos os ambientes. A gravidade como elevada, foi atribuído as áreas de produção e como médio a leve nas demais áreas. Na Figura 22, é possível conferir a porcentagem de cada gravidade atribuída.

Figura 22 - Risco de Acidente

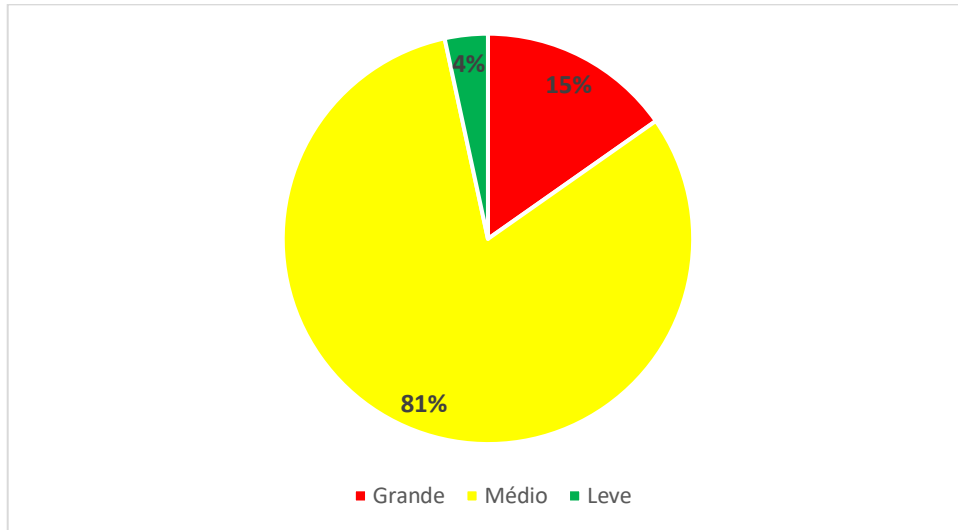


Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Em seguida, o Risco Ergonômico surge como o segundo risco mais significativo, estando presente em quase todos os ambientes também, principalmente devido ao carregamento

de materiais e produtos sem o uso de instrumentos auxiliares. Sendo, predominantemente, classificado com gravidade média, conforme ilustrado na Figura 23.

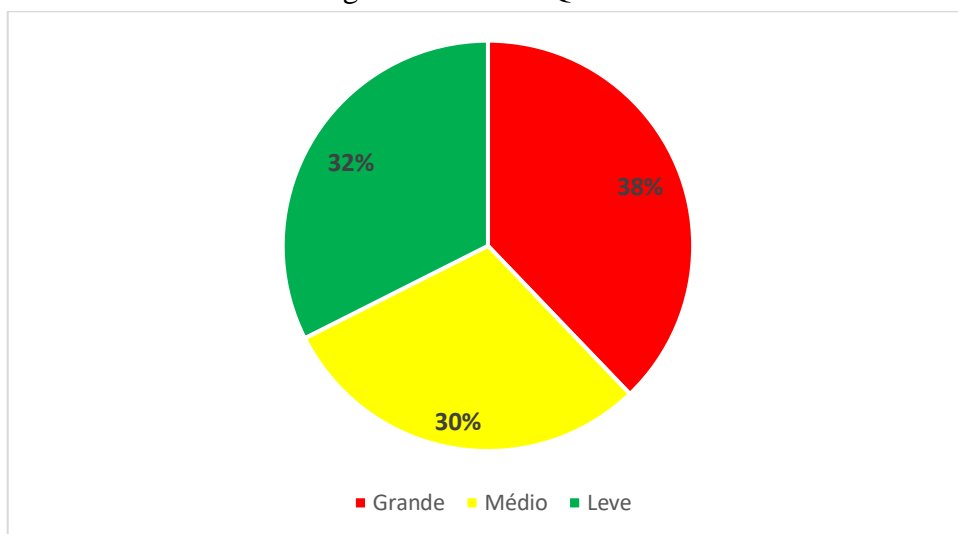
Figura 23 - Risco Ergonômico



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

O Risco Químico representa uma preocupação significativa nesses ambientes, sendo classificado como de grande gravidade nas áreas de produção e nos locais de armazenamento de brita e areia, enquanto é considerado médio a leve em outras áreas. A representação gráfica reflete que essas atribuições de gravidade ficaram bem próximas, conforme apresentado na Figura 24.

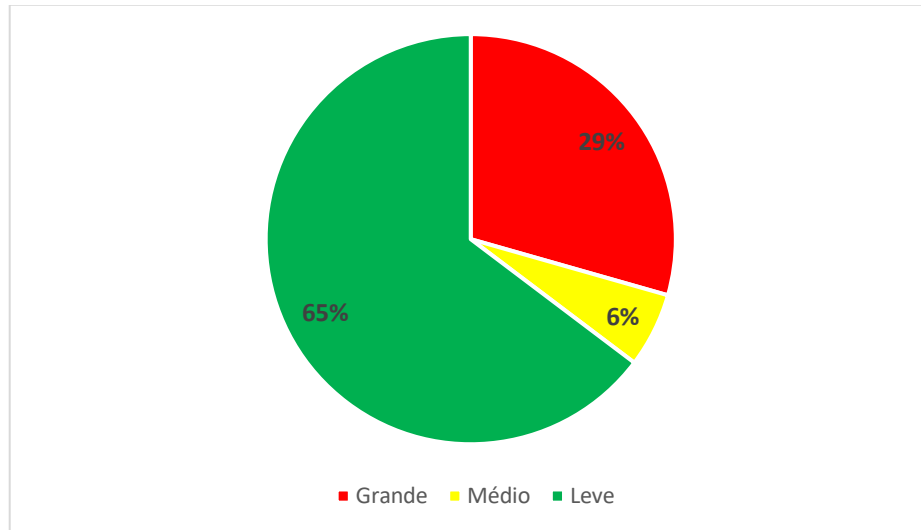
Figura 24 - Risco Químico



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

O Risco Físico foi considerado basicamente por conta das radiações solares e ruído de máquinas, sendo considerado leve nas áreas descobertas e grave nos ambientes que a máquina estava instalada, média em ambiente próximo a máquina, sem qualquer tipo de barreira e leve em ambiente próximo a máquina, porém com paredes. Conforme demonstrado na Figura 25.

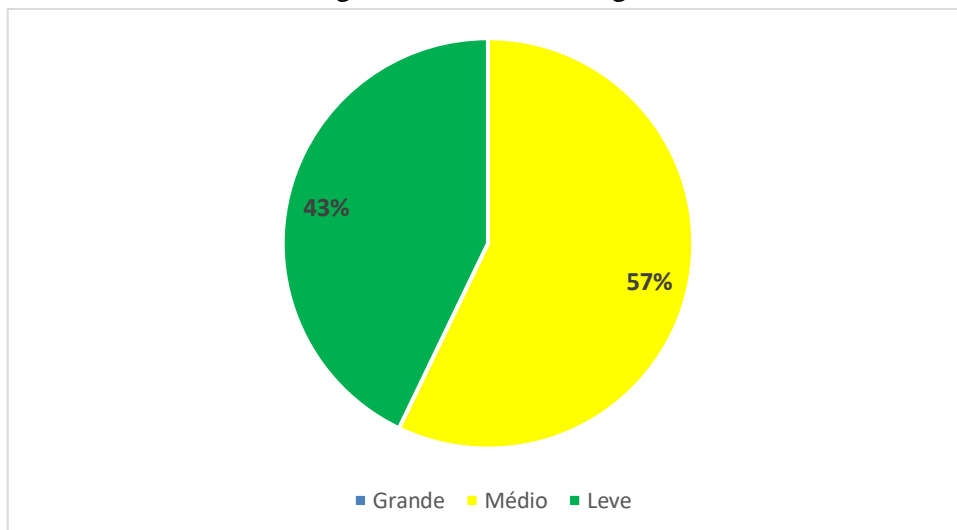
Figura 25 - Risco Físico



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

O Risco Biológico foi considerado nos banheiros e nas áreas de descarte de resíduos, sendo atribuído gravidade média e leve, respectivamente. A gravidade grande não foi atribuída, conforme a Figura 26.

Figura 26 - Risco Biológico



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

## 6 CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo era identificar e examinar os principais riscos existente nas fábricas de artefatos de cimento localizadas na mesorregião do Oeste de Minas Gerais. Por meio de visitas técnicas, entrevistas com os proprietários, checklists e registros fotográficos, foi possível realizar a Análise Preliminar de Riscos (APR) e os mapas de riscos individualizados, identificando a presença dos cinco riscos. Ficou evidente, diante dessas análises, a urgente necessidade de melhorias significativas em relação à segurança e saúde dos trabalhadores.

As visitas técnicas revelaram uma série de riscos que colocam em perigo a integridade física e o bem-estar dos colaboradores, principalmente devido à falta de organização do *layout* das fábricas e à não utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Embora tenham sido identificadas algumas semelhanças entre as fábricas em termos de riscos, cada uma apresenta suas próprias vulnerabilidades específicas. No entanto, é evidente que nenhuma das empresas está em conformidade com as normas e regulamentações de segurança do trabalho.

As três fabricas selecionadas para este estudo conforme já detalhadas, são fábricas de produção artesanal e não utilizam mão de obra especializada. Em relação a produção, alambrados, placas cimentícias, postes e manilhas estão entre os principais produtos confeccionados em ambas as fábricas. Embora todas possuam estoque, nenhuma das fábricas possui uma área específica designada para o armazenamento de produtos. Geralmente, os itens são colocados no local mais próximo possível de onde foram produzidos, em uma área com espaço disponível, sem um planejamento prévio evidente. A situação na Fábrica C é ainda mais preocupante, pois o estoque é colocado no passeio, criando riscos não apenas para os trabalhadores, mas também para a comunidade circundante. É evidente que essa é uma situação crítica que requer a remoção imediata desses produtos para serem armazenados dentro dos limites da fábrica.

Outro ponto destaque são os escritórios. Na Fábrica A, o escritório está estrategicamente situado próximo à entrada e longe das áreas de produção, proporcionando um ambiente seguro para receber clientes, sem expô-los a riscos significativos. No entanto, na Fábrica B, a situação é diferente, uma vez que o escritório está localizado na área coberta onde ocorre a produção dos artefatos, próximo aos estoques de cimento e à betoneira. Além disso, para chegar ao escritório, o cliente deve percorrer um caminho irregular e passar por áreas de estoque de produtos. Por sua vez, na Fábrica C, não há um escritório designado e os pedidos são realizados diretamente na área de produção.

Assim, recomenda-se a reorganização dos escritórios nas fábricas. Na Fábrica B, deve-se realocar o escritório para uma área mais segura e distante das zonas de produção e armazenamento, de modo a garantir a segurança dos colaboradores e clientes. Isso envolve a criação de um espaço adequado para o escritório, preferencialmente próximo à entrada, proporcionando um acesso fácil e seguro, sem expô-los a potenciais riscos. Para a Fábrica C, sugere-se a implementação de um escritório designado, separado da área de produção, para melhor atendimento aos clientes e organização das atividades administrativas, contribuindo para a eficiência e segurança das operações.

Quanto aos depósitos de matérias e ferramentas, as Fábricas A e C possuíam espaços designados para o armazenamento desses materiais. No entanto, na Fábrica B, cimento e argamassa estavam depositados na área de produção, além disso, martelos, espátulas e outros acessórios foram encontrados no chão e pendurados em locais improvisados. Assim, na Fábrica B, torna-se necessário a criação de espaços designados e estruturados para o armazenamento destes materiais, desse modo é possível evitar acidentes como quedas, tropeços e arranhões.

Sobre a limpeza, na Fábrica A, o descarte é realizado próximo à saída da fábrica, em uma área menos frequentada. Já nas Fábricas B e C, os resíduos são descartados bem em frente à área de produção, o que prejudica a circulação dos trabalhadores. A periodicidade da remoção desses resíduos foi observada de acordo com o volume acumulado disposto durante a visita. Na Fábrica A e na C, parecia ter ocorrido a remoção há poucos dias, enquanto na Fábrica B havia uma pilha grande de resíduos acumulados.

Uma ação corretiva recomendada para as três fábricas é a implementação de um plano de gerenciamento de resíduos mais eficaz. Isso inclui designar áreas específicas e apropriadas para o descarte de resíduos, afastadas das áreas de produção e circulação dos trabalhadores, a fim de evitar obstruções e possíveis acidentes. Além disso, é importante estabelecer uma programação regular para a remoção dos resíduos, garantindo que não se acumulem em excesso. Isso pode ser realizado por meio da contratação de serviços de coleta de resíduos ou atribuindo responsabilidades específicas aos empregados para o descarte adequado dos materiais.

Quanto aos banheiros, na Fábrica B, não foi permitido a entrada, portanto, não é possível fazer uma conclusão a respeito. Nas Fábricas A e C, embora a limpeza pareça não estar em dia, foi observada a presença de papel higiênico e lixo. No entanto, não havia sabão disponível para higienização das mãos. Recomenda-se, assim, realizar periodicamente a limpeza destes ambientes e abastecer os produtos de higiene.

Infelizmente, durante a análise das três fábricas de artefatos de cimento, observou-se que nenhuma delas estava utilizando todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários para as operações. Riscos como o contato com o cimento, inalação das poeiras, trabalho em altura, entre outros poderiam ser amenizados com o uso adequado das proteções. É alarmante notar como a falta de uso adequado dos EPIs pode aumentar significativamente a exposição dos trabalhadores a esses perigos potenciais, o que não está em conformidade com a NR 6.

As placas de segurança e os extintores de incêndio desempenham um papel vital na prevenção de acidentes, na resposta a emergências e na promoção de uma cultura de segurança nas empresas. Na fábrica C não foi visto nenhum desses EPC, tornando essencial a instalação imediata desses equipamentos.

Portanto, é imperativo que as empresas implementem medidas preventivas e corretivas, sugeridas nesse estudo, para mitigar os riscos identificados e proteger a saúde e a segurança dos trabalhadores. Isso não apenas promoverá um ambiente de trabalho mais seguro, mas também contribuirá para o bem-estar geral dos colaboradores e para a sustentabilidade das operações das fábricas a longo prazo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L. A. **Metodologias de Análise de Riscos-APP & Hazop**. Rio de Janeiro: Instituto de Radioproteção e Dosimetria da Comissão Nacional de Energia Nuclear, 2011.
- ALMEIDA, John Hebert da Silva. **Análise de Riscos em fábricas de artefatos de cimento do município de Cruz das Almas - BA**. 2017. p 87. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Exatas e Tecnológicas) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2017.
- ALVES, Alice dos Santos. **Estudo dos Agentes de Risco Ocupacional e Seus Prováveis Agravos à Saúde Humana**. São Paulo. 2015. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85131/tde-17112015-102950/publico/2015AlvesEstudo.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2024.
- AMARAL, A. G. do. **Segurança no trabalho: EPI'S na construção civil**. Rev. Ciênc. Empres. UNIPAR, Umuarama, v. 14, n. 2, p. 231-257, jul./dez. 2013.
- AMORIM, E. L. C. de. **Ferramentas de Análise de Risco**. Apostila do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Alagoas, CTEC, Alagoas: 2010.
- ANAMT. **Associação Nacional de Medicina do Trabalho**. Disponível em: <https://www.anamt.org.br/portal/2023/02/08/divulgadas-as-estatisticas-de-acidentes-de-trabalho-para-o-ano-de-2021/>. Acesso em: 15 jan. 2024.
- ASSIS, Mara Queiroga Camisassa de. **História da Segurança e Saúde no Trabalho no Brasil e no Mundo**. Revista da Escola Nacional da Inspeção do Trabalho, v. 5, n. 5, 2021, Editorial, Publicado em 2021-12-06. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/revista/index.php/RevistaEnit/article/view/127>. Acesso em: 11 jan. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA DE CONCRETO (ABCIC). **Anuário ABCIC 2011**. Edição especial – comemorativa de 10 anos. São Paulo, p. 32- 33, 2011. Disponível em: <http://www.abcic.org.br/Publicacoes/Anuario>. Acesso em: 04 jan. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA DE CONCRETO (ABCIC). **Informativo da Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto**. Nº 17, São Paulo, agosto de 2013. Disponível em: <https://abcic.org.br/Arquivos/Edicoes/mzmfve52.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9062: Elementos pré-moldados de concreto - Projeto, execução e controle**. 3º ed. Rio de Janeiro, 2017.
- BANSI, A. C.; MARTOS, S. R.; STEFANO, S. R. **Acidentes no trabalho e programas de prevenção em uma empresa de construção civil**. Revista de Ciências Jurídicas e Empresariais, v. 13, n. 2, 2012.

BARBOSA, Andrea M. G. et al. **Segurança e saúde na indústria da construção no Brasil: Diagnóstico e Recomendações para a Prevenção dos Acidentes de Trabalho**. Brasília, 2012.

BARDELLA, P. S., BARBOSA D. C., CAMANIRI G. **Sistemas de Cura em Concretos Produzidos com Cimento Portland de Alto Forno com Utilização de Sílica Ativa**. 1º Encontro nacional de pesquisa projeto produção em concreto pré-moldado. São Carlos, nov. 2005.

BARROS, Sergio Silveira de. **Análise de Riscos**. Instituto Federal do Paraná – Educação à Distância – e-Tec Brasil. Curitiba, 2013. Disponível em: [https://wiki.sj.ifsc.edu.br/images/3/32/Livro\\_AnaliseRiscos.pdf](https://wiki.sj.ifsc.edu.br/images/3/32/Livro_AnaliseRiscos.pdf). Acesso em: 4 fev. 2024.

BENITE, Anderson Glauco. **Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**. Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004. 111 p.

BHATTACHARJEE, S., GHOSH, S. AND YOUNG-CORBETT, D. (2011) **Safety Improvement Approaches in Construction Industry: A Review and Future Directions**. In: 47th ASC Annual Conference, Lincoln, 6-9 April 2011. Associated Schools of Construction. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/318279319\\_Safety\\_Improvement\\_Approaches\\_in\\_Construction\\_Industry\\_A\\_Review\\_and\\_Future\\_Directions](https://www.researchgate.net/publication/318279319_Safety_Improvement_Approaches_in_Construction_Industry_A_Review_and_Future_Directions). Acesso em: 16 jan. 2024.

BRASIL. Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. **Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del5452.htm#:~:text=%C3%89%20adotada%20no%20territ%C3%B3rio%20nacional,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm#:~:text=%C3%89%20adotada%20no%20territ%C3%B3rio%20nacional,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico). Acesso em: 24 jun. 2023.

BRASIL. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. **Dispõe sobre a fiscalização do trabalho e dá outras providências**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6514.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm). Acesso em: 24 jun. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 05 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio – CIPA**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-05-atualizada-2022.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-06-atualizada-2022-1.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 7 - Programa De Controle Médico De Saúde Ocupacional – PCMSO**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-07-atualizada-2022-1.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 9 – Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos.** Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-09-atualizada-2021-com-anexos-vibra-e-calor.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17 - Ergonomia.** Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-17-atualizada-2022.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 18 - Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção.** Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-18-atualizada-2020.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria nº 25, de 29 de dezembro de 1994. Aprova a NR 09 e altera a NR 5 e 16.** Disponível em: [https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/1994/portaria\\_25\\_aprova\\_a\\_nr\\_09\\_e\\_altera\\_a\\_nr\\_5\\_e\\_16.pdf](https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/1994/portaria_25_aprova_a_nr_09_e_altera_a_nr_5_e_16.pdf). Acesso em: 30 jan. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Superintendência Regional do Trabalho e Emprego do Rio Grande do Sul. **Análises de acidentes do trabalho fatais no Rio Grande do Sul: a experiência da Seção de Segurança e Saúde do Trabalhador – SEGUR.** Porto Alegre: SEGUR, 2008. Disponível em: [https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/manuais-e-publicacoes/analise\\_de\\_acidentes\\_do\\_trabalho\\_fatais\\_no\\_rio\\_grande\\_do\\_sul.pdf/view](https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/manuais-e-publicacoes/analise_de_acidentes_do_trabalho_fatais_no_rio_grande_do_sul.pdf/view). Acesso em: 15 jan. 2024.

BRASIL. **O que é CNAE? Perguntas Frequentes.** Disponível em: <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/empreendedor/perguntas-frequentes/cadastur/o-que-e-ctae>. Acesso em: 28 jan. 2024.

BRASIL. **Portaria nº 3.733, 10 de fevereiro 2020.** Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora n.º 18 - Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção. Disponível em: [https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/2020/Portaria\\_SEPRT\\_3.733\\_Altera\\_a\\_NR\\_18.pdf](https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/2020/Portaria_SEPRT_3.733_Altera_a_NR_18.pdf). Acesso em: 29 jan. 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 8.213, de 24 de julho de 1991.** Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18213cons.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18213cons.htm) . Acesso em: 06 fev. 2024.

CANTARELLI, José Ricardo. **Técnicas de geoprocessamento aplicada ao meio ambiente do trabalho: o uso de informações georreferenciadas na elaboração de mapa de riscos.**

2011. 71 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

CAROLINA, Hisabela Garcia. **Estudo sobre a percepção da necessidade de uso de Equipamento de Proteção Individual e sua real utilização por operários da construção civil.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário do Araguaia, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Barra do Garças, MT, 2019.

CARRARO, F. C. **Estruturas pré-moldadas: influência no custo das edificações do emprego de elementos moldados no canteiro e por empresa especializada.** 2012.

CARVALHO, C. A. DA S. et al. **Saúde e Segurança no Trabalho: um relato dos números de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais no Brasil (2012-2018).** Brazilian Journal of Business, v. 2, n. 3, p. 2909–2926, 2020.

CAVAIGNAC, André Luís de Oliveira; FORTE, Lorrana Lys Neves. **Utilização Do FMEA Para Priorização De Risco Ocupacional: Uma Nova Abordagem Direcionada A Construção Civil.** Brazilian Journal of Production Engineering, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 132–149, 2018. Disponível em: [https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/v4n3\\_8](https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/v4n3_8). Acesso em: 31 jan. 2024.

CAVALCANTI, Eduardo. **Introdução às estruturas pré-moldadas de concreto.** Blog da Engenharia, 7 set. 2014. Disponível em: <https://blogdaengenharia.com/especiais/carreira/introducao-estruturas-pre-moldadas-de-concreto/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

COLLAZIOL, Idalmiran P. Silva. **Doenças Ocupacionais: Asma relacionada ao trabalho no Brasil nos últimos 20 anos.** 2022. 42. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Faculdade Anhanguera, São Bernardo do Campo, 2022.

CONCRETUDO. **História.** Disponível em: <https://concretudopremoldados.com.br/c/historia/historia>. Acesso em: 30 ago. 2023.

DALCUL, A. L. P. DA C. **Estratégia de prevenção dos acidentes de trabalho na construção civil: uma abordagem integrada construída a partir das perspectivas de diferentes atores sociais.** Porto Alegre. 2001.

DE ALMEIDA, L. R. **Estudo de sistemas construtivos pré-fabricados modulares aplicados em canteiros de obras.** 2015.

EL DEBS, M. K. **Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações.** 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

FARIA, M.T. **Gerência de riscos.** Apostila do curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. UTFPR, Curitiba, 2011.

FERNANDES, Iara Santos. **Segurança do Trabalho: a importância do EPI.** 2018. 27 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso Engenharia de Produção – Faculdade Pitágoras, Belo Horizonte, 2018

FERNANDEZ, I. D. **Blocos e pavers – produção e controle de qualidade**. São Paulo: Treino Assessoria e Treinamentos Empresariais Ltda, 2008.

FERRAZ, C. **Técnicas Para Aplicação Do Gerenciamento De Riscos E Os Benefícios Na Construção Civil: Imagem: Stockphotos**. Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 767–773, 2018. DOI: 10.31072/rcf.v9i2.662. Disponível em: <https://revista.unifaema.edu.br/index.php/Revista-FAEMA/article/view/662>. Acesso em: 1 fev. 2024.

FERREIRA, I. H. F. **Gestão do risco industrial numa central termoelétrica de ciclo combinado**. 2008. 97 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) - Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica. Lisboa, 2008.

FERREIRA, Leandro Silveira; PEIXOTO, Neverton Hofstadler. **Segurança do Trabalho I**. Santa Maria: UFSM, CTISM, Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil, 2012. Disponível em: [http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_amb\\_saude\\_seguranca/tec\\_seguranca/seg\\_trabalho/151012\\_seg\\_trab\\_i.pdf](http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_amb_saude_seguranca/tec_seguranca/seg_trabalho/151012_seg_trab_i.pdf). Acesso em: 11 jan. 2024.

FERREIRA, Lésle Piccolotto; SILVA, Marta Assumpção de Andrada e. **Distúrbio de voz relacionado ao trabalho: conquistas e desafios na América Latina**. 1. ed. São Paulo, SP: Sintropia Traduções, 2022.

FIESP. **Departamento da indústria da construção**. Disponível em: <https://www.fiesp.com.br/observatoriodaconstrucao/noticias/industria-de-artefatos-de-cimento-e-fibrocimento-cresce-54-em-2019/>. Acesso em: 30 ago. 2023.

FILGUEIRAS, Vitor Araújo et al. **Saúde e segurança do trabalho na construção civil brasileira**. Aracaju: J.Andrade, 2015. Disponível em: [https://www.anamt.org.br/site/upload\\_arquivos/arquivos\\_diversos\\_151201611927055475.pdf](https://www.anamt.org.br/site/upload_arquivos/arquivos_diversos_151201611927055475.pdf). Acesso em: 16 jan. 2024.

FOUSSARD, C., DENIS-REMIS, C. N. (2014). **Risk assessment: methods on purpose?**. International Journal of Process Systems Engineering. 2(4), 337-352. Disponível em: <https://hal.science/hal-02305851/document>. Acesso em: 03 de fev. 2024.

FRANCISCO, Félix; FUNDAI, Avestino. **Análise do uso dos equipamentos de proteção individual nos agentes de serviços empresa sub contratada na Unipúnguè Chimoio 2023: caso de estudo**. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, [S. l.], v. 7, n. 1, 2023. Disponível em: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/1442>. Acesso em: 8 fev. 2024.

FREITAS, Lúcio Flávio Gross. **Diagnóstico sobre o tema acústica nos cursos de engenharia de segurança do trabalho na região Sul do Brasil**. 2012. 103 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO, DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO (FUNDACENTRO). **Introdução à Higiene Ocupacional**. São Paulo: Fundacentro, 2004. Disponível em: [http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/a23\\_1/apache\\_media/RTMECD7TATVD5N9BPN8STM7D8F68SI.pdf](http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/RTMECD7TATVD5N9BPN8STM7D8F68SI.pdf). Acesso em: 11 jan. 2024.

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO, DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO (FUNDACENTRO). **45 anos da Portaria que instituiu as Normas Regulamentadoras**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nr>. Acesso em: 11 jan. 2024.

GARDINALLI, José R. **Manual de Prevenção de Acidentes e Doenças no Trabalho**. São Paulo, 2012.

GERÊNCIA DE SAÚDE E PREVENÇÃO. **Manual de Elaboração de Mapa de Riscos**. Goiânia: Segplan, 2012. Disponível em: <https://portalidea.com.br/cursos/96e2d2c9da240dd10d5bd899b4ab9d71.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2024.

GIANNOTTI, Vito. **História das Lutas dos Trabalhadores no Brasil**. Rio de Janeiro: Mauad Editora Ltda, 2007. 311 p. Disponível em: <https://averdade.org.br/wp-content/uploads/2020/08/Documento-64-VITO-GIANNOTTI-HIST%C3%93RIA-DAS-LUTAS-DOS-TRABALHADORES-NO-BRASIL.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008.

GIZONI, Maike Santos. DE MARCO, Gerson. **A importância da segurança no trabalho na construção civil: um estudo no município de Jaboticabal - sp**. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXVIII, Nº. 000139, 06/11/2018. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/importancia-da-seguranca-no-trabalho-na-construcao-civil-um-estudo-no-municipio-de>. Acesso em: 16 jan. 2024.

GOMES, H. P. **Construção civil e saúde do trabalhador: um olhar sobre as pequenas obras**. 2011. 190 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2011.

GOULART, L. S. et al. **Acidentes de trabalho e os riscos ocupacionais identificados no Serviço de Atendimento Móvel de Urgência**. Revista da Escola de Enfermagem da U S P, v. 54, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes (CNAE 23.30-3)**. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?subclasse=2330302&tipo=cnae&view=subclasse>. Acesso em: 18 jan. 2024.

INSTITUTO SANTA CATARINA. **O que são EPCs (Equipamentos de proteção coletiva) e para que servem?**. Disponível em: <https://www.institutosc.com.br/web/blog/o-que-sao-epcs-equipamentos-de-protecao-coletiva-e-para-que-servem>. Acesso em: 13 fev. 2024.

ISTOCK. **3.096.600+ Epi fotos de stock, imagens e fotos royalty-free - iStock**. Disponível em: <https://www.istockphoto.com/br/fotos/epi>. Acesso em: 13 fev. 2024.

LIMA FILHO, Pedro. **Análise dos riscos de acidentes na indústria de artefatos de cimento: estudo de caso em uma indústria de Palmas – TO.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil). Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, Tocantins, 2016. Disponível em: <http://ulbrato.br/bibliotecadigital/publico/home/documento/409>. Acesso em: 11 jan. 2024.

LIMEIRA, Vanessa; SILVA SOUZA, Diego Henrique; MAURÍCIO DE OLIVEIRA SANTOS, Sérgio; PAIXÃO DOS SANTOS, Vitória Camila. **Aplicação da técnica APR no acidente do FPSO cidade de São Mateus.** Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - ALAGOAS, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 64, 2022. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/10348>. Acesso em: 4 jan. 2024.

MACHADO, J. R. S. **Mapa de Risco: Identificação dos riscos da oficina mecânica da Universidade Federal da Paraíba.** 2019.

MACHADO, S. L. **Caracterização de riscos ambientais em empresas de Curitiba e Região Metropolitana.** 52 folhas. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

MARTINS, J. F. A.; DA DALTO, C.; FIORITI, C. F.; OKIMOTO, F. S. **Segurança e saúde do trabalho: um estudo em empresas de elementos pré-moldados de concreto de Presidente Prudente.** R. Laborativa. v. 2, n. 2, p. 56-72, out./2013. Disponível em: <https://ojs.unesp.br/index.php/rlaborativa/article/view/931>. Acesso em: 30 ago. 2023.

MATTOS, U. A. DE O.; FREITAS, N. B. B. **Mapa de risco no Brasil: as limitações da aplicabilidade de um modelo operário.** Cadernos de saude publica, v. 10, n. 2, p. 251–258, 1994.

MELHADO, Silvio Burrattino; BARROS, Mercia Maria S. Bottura. **Recomendações para a produção de estruturas de concreto armado em edifícios.** São Paulo. Projeto EPUSP/SENAI, 1998.

MELO, Luiz Gustavo Bezerra de; VILELA, Márcio Ananias Ferreira. **Da escravidão a consolidação das leis do trabalho: o que mudou nas relações de trabalho?** HISTÓRIA UNICAP, [S. l.], v. 9, n. 17, p. 155–168, 2022. DOI: 10.25247/hu.2022.v9n17.p155-168. Disponível em: <https://www1.unicap.br/ojs/index.php/historia/article/view/2053>. Acesso em: 10 jan. 2024.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Normas Regulamentadoras.** Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nr>. Acesso em: 11 jan. 2024.

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Quantidade de acidentes do trabalho, por situação do registro e motivo, segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), no Brasil - 2019/2021.** Disponível em: [https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador/acidente\\_trabalho\\_incapacidade/arquivos/copy\\_of\\_AEAT\\_2021/secao-i-estatisticas-de-acidentes-do-trabalho/subsecao-a-acidentes-do-trabalho/capitulo-1-brasil-e-grandes-regioes/1-1-quantidade-de-acidentes-do-trabalho-por-situacao-do-registro-e-motivo-](https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador/acidente_trabalho_incapacidade/arquivos/copy_of_AEAT_2021/secao-i-estatisticas-de-acidentes-do-trabalho/subsecao-a-acidentes-do-trabalho/capitulo-1-brasil-e-grandes-regioes/1-1-quantidade-de-acidentes-do-trabalho-por-situacao-do-registro-e-motivo-)

segundo-a-classifi-cacao-nacional-de-atividades-economicas-cnae-no-brasil-2018-2019. Acesso em: 30 ago. 2023.

MIRANDA, J. F. (2010). **Políticas de segurança do trabalho na construção civil: panorama nacional e o caso da CLIP**. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/politicas-de-seguranca-do-trabalho-na-construcao-civil-panorama-nacional-e-o-caso-da-clip>. Acesso em: 16 jan. 2024.

MORAIS, E. N.; SOARES, E.; LAMAS, A. R. **Ferramenta para o gerenciamento preventivo dos riscos ocupacionais dos trabalhadores de enfermagem: mapa de riscos**. Rev. Pesqui. (Univ. Fed. Estado Rio J., Online), p. 1039–1047, 2010.

MOREIRA, Artur Carlos da Silva. **Características da atuação profissional do engenheiro de segurança do trabalho: uma pesquisa quantitativa com os engenheiros catarinenses**. 2003. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/84518>. Acesso em: 11 jan. 2024.

MOTA, T. T.; FROTA, O. P. **A Implantação do Mapa de Riscos no Ambiente de Trabalho: Revisão Integrativa Acerca de Técnicas Inovadoras**. Saúde e pesquisa, v. 6, n. 3, 2013.

NOVELLO, Dickson Luis; PAZZINI, Ingalisa Sandri. **Saúde Ocupacional e Medicina do Trabalho II**. Indaial: Uniasselvi, 2013.

OLIVEIRA, Anna Christina Souza da Costa; LOPES, Izabella Marcolongo Gomes. **Análise de HAZOP Aplicada à Planta de Hidrodessulfurização de Correntes de Diesel**. Niterói, 2021.

OLIVEIRA, Luanda da Silva. **Elaboração de mapas de riscos de um canteiro de obras na cidade de Sousa-PB**. Cajazeiras-PB. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/jspui/bitstream/177683/2495/1/TCC%20Luanda%20da%20Silva%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Gastos com doenças e acidentes do trabalho chegam a R\$ 100 bi desde 2012**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/125723-gastos-com-doen%C3%A7as-e-acidentes-do-trabalho-chegam-r-100-bi-desde-2012>. Acesso em: 15 jan. 2024.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Conheça a OIT - História**. Disponível em: <https://www.ilo.org/brasil/conheca-a-oit/hist%C3%B3ria/lang--pt/index.htm>. Acesso em: 11 jan. 2024.

OSTROVSKI, T. L. F. **Análise de riscos em uma fábrica de artefatos de cimento**. 2014. 60 f. Monografia (Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

PELLIN, Carolina de Mattos. **Aplicação da análise preliminar de risco (APR) em uma pizzaria da região metropolitana da cidade de Curitiba**. 2017. 48 f. Trabalho de

Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

RAMAZZINI, Bernardino. **As doenças dos trabalhadores**. Tradução para o português do De Morbis Artificum Diatriba. Trad. Dr. Raimundo Estrêla. 4. ed. São Paulo: Fundacentro, 2016. 512 p.

RODRIGUES JUNIOR, Aداuri Silveira; et al. **Engenharia De Segurança Do Trabalho: Sua Relevância Na Construção Civil**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 9, n. 4, p. 781–791, 2023. DOI: 10.51891/rease.v9i4.9264. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/9264>. Acesso em: 13 fev. 2024.

SAHIB, P. H. T. D. P.; SAHIB, T. N. **Resistência ao uso de equipamento de proteção individual: estudo de caso com mão de obra na construção civil / Resistance to the use of personal protection equipment: case study with labor in civil construction**. Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 18336–18354, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n4-124. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/8613>. Acesso em: 9 fev. 2024.

SALIBA, T. M. **Curso Básico De Segurança E Higiene Ocupacional**. São Paulo: LTR, 2018. 496 p.

SALIBA, Tuffi Messias. **Manual Prático De Higiene Ocupacional E Pgr: Avaliação E Controle Dos Riscos Ambientais**. 12. Ed. São Paulo: LTr, 2023. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=2WeyEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=riscos+ambientais+no+trabalho&ots=RBvLuPeLhw&sig=uQVyEzW-9IRz5yIcQXkzXHFDfko&redir\\_esc=y#v=onepage&q=riscos%20ambientais%20no%20trabalho&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=2WeyEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=riscos+ambientais+no+trabalho&ots=RBvLuPeLhw&sig=uQVyEzW-9IRz5yIcQXkzXHFDfko&redir_esc=y#v=onepage&q=riscos%20ambientais%20no%20trabalho&f=false). Acesso em: 07 de fevereiro de 2024.

SANTANA, Diego da Silva et al. **Avaliação do cumprimento de aspectos da nr-18 em canteiros de obras na cidade de cruz das almas e região**. 2011. Universidade Federal do Recôncavo Baiano, 2011. Disponível em: [https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2011/anais/arquivos/0248\\_0246\\_01.pdf](https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2011/anais/arquivos/0248_0246_01.pdf). Acesso em: 16 jan. 2024.

SANTANA, V. S. et al. **Acidentes de trabalho: custos previdenciários e dias de trabalho perdidos**. Revista de saúde pública, v. 40, n. 6, p. 1004–1012, 2006.

SANTOS, Josemar dos. **Introdução à Engenharia de Segurança – Mapa de Risco**. Centro Universitário Fundação Santo André FAENG, Versão 1.0.8.8, Santo André; São Paulo, 2008. Disponível em: <https://docente.ifsc.edu.br/felipe.camargo/MaterialDidatico/MECA%201%20-%20SEG.%20DO%20AMB.%20E%20DO%20TRAB./mapa%20de%20risco.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2024.

SANTOS, Sandra Filomena Silva M. C.. **Higiene, saúde e segurança no trabalho: enquadramento legal e análise de riscos na António & Manuel Coelho, Lda**. 2008. 241 f.

Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão Industrial, Departamento de Engenharia Electromecânica, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2008.

SARTORTI, Arthur Lenz et al. **Artefatos de cimento racionalizam processos construtivos: as peças proporcionam agilidade à obra e homogeneidade ao produto final.** 2015.

Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/artefatos-de-cimento-racionalizam-processos-construtivos/11345>. Acesso em: 18 jan. 2024.

SEMPREBON, Edson. **O uso do mapa de risco ocupacional como ferramenta do sistema de gestão da saúde e segurança do trabalhador.** 2014. 47 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2014.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA DO RIO GRANDE DO SUL (SESI-RS). **Guia sobre o PGR: para a pequena e Média Indústria.** Porto Alegre: SESI-RS, 2021. Disponível em: [https://www.sesirs.org.br/sites/default/files/guia\\_pgr.pdf](https://www.sesirs.org.br/sites/default/files/guia_pgr.pdf). Acesso em: 07 fev. 2024.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. Departamento Nacional. Segurança e Saúde na Indústria da Construção no Brasil: **Diagnóstico e Recomendações para a Prevenção dos Acidentes de Trabalho, 2015.** Brasília: SESI/DN, 2015.

SILVA, André Luís Cabral da. **A segurança do trabalho como uma ferramenta para a melhoria da qualidade.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

SILVA, Antônio Carlos Ribeiro da. **Metodologia da pesquisa aplicada à contabilidade: orientações de estudos, projetos, artigos, relatórios, monografias, dissertações, teses.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SILVA, Clayton Assis et al. **Análise da Utilização do Mapa de Risco: estudo em obras da construção civil de edifícios na cidade de Caruaru–PE.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 7, n. 11, p. 106979-106990, nov., 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/39974/pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2024.

SILVA, F. S. et al. **A importância da utilização dos equipamentos de proteção individual e coletiva na prevenção de acidentes.** Revista AMBIENTE ACADÊMICO, v.4, n.1, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/09/revista-ambiente-academico-v04-n01-artigo08.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2024.

SMARTLAB. **Retrato de Localidade - Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho.** Disponível em: <https://smartlabbr.org/sst/localidade/0?dimensao=despesa>. Acesso em: 04 jan. 2024.

SPADETO, T. F. **Industrialização na construção civil – uma contribuição à política de utilização de estruturas pré-fabricadas em concreto.** Dissertação (Pós-graduação). Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2011.

URIAS, C. C. **Análise da aplicação da NR 18 em canteiros de obras em Rio Verde - GO.** Rio Verde – GO. 2020.

VASCONCELOS, Augusto Carlos de. **O concreto no Brasil: pré-fabricação, monumentos, fundações**. Vol. III. São Paulo, Studio Nobel, 2002.

VERNE, S. de A.; DUQUE, L. G.; CUNHA, T. do N.; ROBERTO, J. C. A.; ALMEIDA, V. da S. **Aplicação da ferramenta de análise preliminar de riscos na elaboração do gerenciamento do risco ocupacional**. Revista Contemporânea, [S. l.], v. 3, n. 11, p. 24271–24291, 2023. DOI: 10.56083/RCV3N11-208. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/2416>. Acesso em: 4 jan. 2024.

VIANA JÚNIOR, J. R. et al. **Análise de riscos ambientais e elaboração de mapa de risco em laboratório de instalações elétricas de baixa tensão**. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 2012, Palmas. Disponível em: <https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3254/2544>. Acesso em: 24 jan. 2024.

## APÊNDICE A – CHECKLIST PARA VISITA EM CAMPO

### CHECKLIST PARA INSPEÇÃO DE SEGURANÇA NO AMBIENTE DE TRABALHO

<b>FÁBRICA:</b>	<b>DATA:</b>
-----------------	--------------

01. AMBIENTE GERAL DE TRABALHO	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
1. A área está configurada com espaço e layout adequados para a realização segura das tarefas?			
2. As superfícies de trabalho são secas ou antiderrapantes?			
3. A iluminação é apropriada para as tarefas realizadas?			
4. Há presença de odores estranhos ou contaminantes aéreos visíveis na área de trabalho (poeiras, fumaça, névoas, vapores)?			
5. Pisos, paredes e teto estão em boas condições?			
6. Possui áreas livres para circulação em casos de emergência ?			
7. Saídas de emergência estão claramente demarcadas, desimpedidas e iluminadas?			
8. Buracos, obstruções ou depressões estão devidamente cobertos, demarcados ou protegidos?			
9. A área está arrumada, limpa, organizada e livre de refugos?			
10. Não há acúmulo de sujeira, poeira ou outros materiais?			
11. Existem recipientes apropriados para cada tipo de resíduo gerado na área, e são utilizados corretamente?			

02. CAPACITAÇÃO DOS TRABALHADORES	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
1. Os trabalhadores recebem algum tipo de treinamento?			
2. Os trabalhadores que dirigem e manobram os caminhões tem habilitação?			

03. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIs)	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
1. Os trabalhadores são orientados quanto ao uso dos EPIs?			
2. Tem alguma documentação que os trabalhadores receberam os EPIs?			
3. Existem EPIs disponíveis para cada tipo de tarefa?			
4. Os empregados utilizam corretamente os EPIs apropriados para a tarefa?			
5. Os EPIs em uso estão limpos e em boas condições?			
6. Os EPIs são armazenados corretamente?			
7. Os EPIs possuem certificado de aprovação (CA)?			

04. EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
1. Há equipamentos de combate a incêndio no local?			
2. Todos os equipamentos de combate a incêndio estão devidamente identificados?			
3. Equipamentos de combate a incêndio (hidrantes/extintores) estão desobstruídos?			

05. PRODUTOS QUÍMICOS	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
1. A utilização de produtos químicos na área de trabalho é feita de forma adequada e em recipientes apropriados?			
2. As embalagens de produtos químicos estão rotuladas com o nome do material e advertências sobre os riscos imediatos?			

06. EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS E FERRAMENTAS	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
1. Existe espaço adequado para armazenagem de ferramentas e equipamentos?			
2. As ferramentas estão em bom estado e são inspecionadas antes do uso?			
3. Ferramentas e equipamentos danificados são retirados de serviço?			
4. Há espaço adequado em torno das máquinas para operação e movimentação segura de materiais e pessoal?			
5. Todos os equipamentos fixos estão presos no piso para evitar deslocamentos durante o uso?			
6. As máquinas possuem dispositivos de desligamento de emergência?			
7. As máquinas e equipamentos emitem pressão sonora?			
8. Há vibração nas máquinas e equipamentos?			

07. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
1. Há fiações expostas no setor?			
2. Não se utiliza cabos/fiação elétrica temporária em instalações permanentes?			
3. Os cabos/fios de extensão temporária não oferecem risco de tropeços na área de trabalho?			
4. Todas as máquinas/equipamentos estão devidamente aterrados?			
5. Os fios elétricos e cabos estão protegidos por eletrodutos, condutores, etc.?			
6. Os circuitos elétricos estão identificados em seus painéis para orientar reparos e operação?			

08. EQUIPAMENTOS PARA TRANSPORTE	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
1. Carrinhos manuais estão em boas condições de uso?			
2. Os equipamentos para transporte de materiais possuem identificação da capacidade máxima?			
3. Os sacos de cimento e cal são carregados no ombro?			

Fonte: Adaptado pela autora do Jhon Hebert