

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**NATHÁLIA FEDECHEN ZANDAVALLI**

**INSALUBRIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE E PREVENÇÃO**

**GUARAPUAVA**

**2022**

**NATHÁLIA FEDECHEN ZANDAVALLI**

**INSALUBRIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE E PREVENÇÃO**

**Unsafety in civil construction: analysis and prevention**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).  
Orientador(a): André Luiz Soares

**GUARAPUAVA**

**2022**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**NATHÁLIA FEDECHEN ZANDAVALLI**

**INSALUBRIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE E PREVENÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título  
de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 12 de dezembro de 2022

---

André Luiz Soares  
Doutor  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Laura Silvestro  
Doutora  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Carlos Francisco Pecapedra Souza  
Mestre  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**GUARAPUAVA**

**2022**

Dedico este trabalho à minha família, em especial a minha mãe Ana Paula e meus avós Cecília e Darci, por sempre terem me dado apoio, serem minha inspiração e estarem do meu lado em todos os momentos.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer primeiramente ao meu orientador André Luiz Soares, por todos os ensinamentos, por estar sempre disposto a me auxiliar, por me dar motivação para continuar, e pela pessoa que você é, todos os professores deveriam ser como o senhor.

A minha mãe Ana Paula, que sempre esteve ao meu lado, acreditando no meu potencial e me dando apoio em todos os momentos. Obrigada por todo carinho e ensinamentos que me deu, você sempre vai ser minha inspiração.

Aos meus avós Cecília e Darci, por todo o apoio e amor, vocês são anjos na minha vida, agradeço sempre por ter vocês perto de mim. Me faltam palavras para expressar meu amor por vocês.

Aos meus tios Emerson e Leandra, por desde sempre me incentivarem a ser melhor, e procurar melhores oportunidades, sem vocês eu não chegaria aonde estou, obrigada pelo apoio e ensinamentos até hoje.

Aos demais familiares pelo apoio na minha jornada até aqui.

Aos amigos que fiz durante esse período, em especial aos meus amigos Allan e Abimael, que estiveram presentes em muitos momentos importantes nesse caminho e que espero levar para a vida. Vocês fizeram esse caminho ser muito mais leve e divertido. Agradeço de coração por todos os momentos que vivemos juntos e pelo apoio de cada um.

A todos que torceram pelo meu sucesso ou contribuíram para essa fase tão importante em minha vida, meus sinceros agradecimentos.

O passado serve para evidenciar as nossas falhas  
e dar-nos indicações para o progresso do futuro.  
(HENRY FORD).

## RESUMO

O setor de construção civil vem crescendo e se transformando conforme os anos, e acaba expondo seus trabalhadores a riscos e doenças ocupacionais, que podem prejudicar a sua saúde. O presente trabalho refere-se a uma pesquisa exploratória, que tem como objetivo identificar os agentes insalubres presentes dentro da construção civil, que podem resultar em um pagamento de insalubridade aos trabalhadores. Para um maior conhecimento técnico, foi realizada uma contextualização em segurança do trabalho e sua ligação com a construção civil e realizada uma pesquisa sobre as Normas Regulamentadoras que abordam o assunto. Foram analisados 10 processos de pedidos de insalubridade dentro da construção civil e seus respectivos laudos, para sabermos quais agentes presentes na Norma Regulamentadora-15 que mais estão presentes nas obras. Os pedidos foram feitos ao Tribunal de Justiça de Trabalho, entre os anos de 2017 e 2022, nas varas de União da Vitória-PR e Guarapuava-PR. Dos casos analisados, as funções desempenhadas pelos funcionários eram pedreiro, ajudante geral e servente de obras. Foi constatado após a análise dos dados que os trabalhadores que usavam os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), e tinham treinamento e fiscalizações adequados, tiveram seus processos negados, mostrando a importância desses fatores para a neutralização dos agentes. Os pedidos que foram aceitos pelo perito, foram relacionados aos agentes químicos (cimento), e todos eles não existiam o uso correto de EPI's, treinamento e fiscalização dos trabalhadores.

Palavras-chave: Insalubridade; Construção Civil; Doenças Ocupacionais; Acidentes de Trabalho.

## **ABSTRACT**

The civil construction sector has been growing and changing over the years, exposing its workers to occupational risks and diseases which can harm their health. The present work refers to exploratory research, which aims to identify the unhealthy agents present within civil construction which can result in unhealthy payment to workers. For greater technical knowledge, a contextualization on work safety and its connection with civil construction was conducted, and a survey was carried out on the Regulatory Norms that address the subject. 10 processes of unsanitary requests within the civil construction and their respective reports were analyzed to know which agents present in the Regulatory Norm-15 are most present in the works. The requests were made to the Labor Court of Justice between 2017 and 2022 in the courts of União da Vitória-PR and Guarapuava-PR. Of the cases analyzed, the functions performed by the employees were bricklayers, general assistants and construction workers. It was found after analyzing the data that workers who used Personal Protective Equipment (PPE), and had adequate training and inspections, had their processes denied, showing the importance of these factors for the neutralization of agents. The requests that were accepted by the expert were related to chemical agents (cement), and all of them did not exist the correct use of PPE, training and supervision of workers.

**Keywords:** Unhealthy; Construction; Occupational Diseases; Work Accidents.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 – Projeção Quantidade de Acidentes de Trabalho de 1997 à 2017 .....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 2 - Fluxograma da Pesquisa .....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 3- Atividades desenvolvidas pelos funcionários .....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 4– Número de Ocorrências dos Riscos Identificados nos Processos ...</b>	<b>44</b>
<b>Figura 5- Porcentagem de Casos Aceitos e Negados .....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 6- Processos em que o trabalhador usou os EPI' corretamente .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 7- Pedidos que existia treinamento e fiscalização quanto ao uso de EPI's.....</b>	<b>48</b>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Normas Regulamentadoras .....	23
Quadro 2 – Anexos Normas Regulamentadoras.....	25
Quadro 3 – Graus de insalubridade.....	26
Quadro 4 – Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente .....	27
Quadro 5- Quadro 1 presente no Anexo 12 da NR-15.....	34
Quadro 6- Principais EPI's Segundo a Norma Regulamentadora-6.....	38
Quadro 7- Comparação entre os dados dos processos analisados e o site SmartLab.....	50

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
EPI'S	Equipamento de proteção individual
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR	Normas Brasileiras
NR	Norma Regulamentadora
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
IBUTG	Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo
IA	Inteligência Artificial

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>Problema de Pesquisa</b> .....	<b>15</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificativa</b> .....	<b>15</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>16</b>
1.3.1	Objetivo Geral .....	16
1.3.2	Objetivos Específicos.....	16
<b>1.4</b>	<b>Estrutura de Pesquisa</b> .....	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>Segurança do Trabalho</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>Legislação Brasileira</b> .....	<b>22</b>
<b>2.3</b>	<b>Norma Regulamentadora 15 – Atividades e Operações Insalubres</b> <b>25</b>	
2.3.1	Anexo 1- Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente .....	27
2.3.2	Anexo 2- Limites de tolerância para ruídos de impacto.....	28
2.3.3	Anexo 3- Limites de tolerância para exposição ao calor .....	28
2.3.4	Anexo 5- Radiações ionizantes.....	29
2.3.5	Anexo 6- Trabalho sob condições hiperbáricas .....	29
2.3.6	Anexo 7- Radiações não-ionizantes.....	31
2.3.7	Anexo 8- Vibração .....	31
2.3.8	Anexo 9 - Frio .....	31
2.3.9	Anexo 10 - Umidade.....	31
2.3.10	Anexo 11 – Agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local de trabalho .....	31
2.3.11	Anexo 12 - Limites de tolerância para poeiras minerais .....	32
2.3.12	Anexo 13 - Agentes químicos .....	34
2.3.13	Anexo 13-A - Benzeno .....	35
2.3.14	Anexo 14 - Agentes biológicos .....	35
<b>2.4</b>	<b>Segurança no Trabalho na Construção Civil</b> .....	<b>35</b>
2.4.1	Norma Regulamentadora-18 (Segurança e saúde no trabalho na indústria da construção).....	36
2.4.2	Norma Regulamentadora- 6 (Equipamento de proteção individual – EPI)	37
2.4.3	Norma Regulamentadora- 9 (Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos).....	38
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>40</b>

<b>3.1</b>	<b>Classificação da Pesquisa .....</b>	<b>40</b>
<b>3.2</b>	<b>Local de Realização da Pesquisa.....</b>	<b>40</b>
<b>3.3</b>	<b>Coleta de Dados .....</b>	<b>40</b>
<b>3.4</b>	<b>Análise de Dados.....</b>	<b>41</b>
<b>3.5</b>	<b>Fluxograma da Pesquisa .....</b>	<b>41</b>
<b>3.6</b>	<b>Cronograma</b> Erro! Indicador não definido.	
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>43</b>
<b>4.1</b>	<b>Campo de Pesquisa .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2</b>	<b>Doenças mais frequentes em profissionais da construção civil .....</b>	<b>44</b>
<b>4.3</b>	<b>Laudos aceitos e não aceitos como insalubridade .....</b>	<b>45</b>
<b>4.4</b>	<b>Motivos das doenças.....</b>	<b>47</b>
<b>4.5</b>	<b>Medidas de segurança para redução das doenças mais frequentes</b> <b>50</b>	
4.5.1	Melhoria dos EPI's usados pelos funcionários .....	51
4.5.2	Aumento da fiscalização e conscientização dos funcionários quanto a importância do uso do EPI .....	52
4.5.3	Capacitação adequada dos funcionários .....	53
4.5.4	Elaborar um estudo de riscos ocupacionais .....	53
4.5.5	Exames periódicos dos funcionários.....	54
4.5.6	Melhoria na forma de abordagem do assunto de segurança e saúde do trabalho	55
4.5.7	Monitoramento dos funcionários por câmeras ou GPS .....	56
4.5.8	Health & Safety BIM - Software BIM de gerenciamento de canteiros de obras (CerTus HSBIM   ACCA software) .....	56
4.5.9	Smartvid.io .....	59
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>61</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>63</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A construção civil vem se desenvolvendo e crescendo de forma exponencial em diversos setores, movimentando a economia, gerando empregos de forma direta e indireta, e proporcionando uma melhora na qualidade de vida da população (PIUCCO GAZOLA, 2019). As atividades, técnicas e normas utilizadas estão em constante mudança, e conforme a tecnologia e os métodos construtivos se desenvolvem o processo de construção se torna mais simples.

Hoje, existem novas práticas construtivas no mercado além das convencionais, como as construções a seco (Steel Frame), que é um sistema formado por estruturas com perfis de aço galvanizado, sem o uso de tijolos ou cimento. Esse tipo de construção é um exemplo de como a tecnologia e as práticas construtivas vem se desenvolvendo com o passar os anos, e caso o trabalhador não receba as devidas orientações e não se adeque ao mercado, acaba tendo uma qualificação inferior ao desejado.

Segundo Paegle (2019), mesmo com o avanço da tecnologia, ainda existe resistência ao uso, e isso acontece pelo fato de existir baixa qualificação e treinamento dos trabalhadores, além da mão de obra manual ser economicamente viável e de fácil acesso para as empresas. E devido a isso, a indústria da construção civil depende muito da mão de obra do trabalhador, fazendo com que o trabalho manual seja desgastante e aumente as chances de exposição a agentes insalubres, eles podendo ser físicos, químicos, biológicos, ergonômicos ou mecânicos, e causando danos à saúde, se expostos além do limite de tolerância. A falta de fiscalização e uso de EPI's também é um problema que pode aumentar o risco de insalubridade aos operários, e a chance de acidentes de trabalho.

Visando reduzir os riscos existentes e preservar a integridade física e saúde dos empregados, foram criadas as Normas Regulamentadoras, conhecidas como NR's, que são complementos ao Capítulo V da Segurança e da Medicina do Trabalho encontrada na CLT. Dentre as 35 normas vigentes, a NR-18, diz respeito a segurança e saúde no trabalho na indústria da construção, e a NR-15, que se refere às atividades consideradas insalubres. Na construção civil, estão presentes alguns riscos provocados por agentes nocivos presentes na Norma Regulamentadora-15.

Em alguns casos, se o trabalhador ultrapassar o limite de tolerância, deverá receber um adicional de insalubridade que é previsto por lei e, caso haja o descumprimento da empresa, poderá abrir uma ação judicial em busca de seus direitos, que vem se tornando cada vez mais frequente.

Diante do grande número de casos de pedidos de insalubridade no país, o presente trabalho visa investigar os casos mais frequentes de insalubridade encontrados na região de Guarapuava-PR e União da Vitória-PR, dentro no setor de construção civil, e propor formas de evitar os acidentes de trabalho, visando uma melhor qualidade de vida do trabalhador, e redução de custo para as empresas. Para fins de delimitação do tema, serão avaliados processos entre os anos de 2017 e 2022. Foram buscadas informações de casos reais de laudos periciais, feitos nas varas de União da Vitória- PR e Guarapuava-PR, de pedidos de insalubridade dentro da construção civil, para identificação dos agentes insalubres mais recorrentes

O objetivo do trabalho é analisar os casos para propor ideias de melhorias, buscando diminuir os casos de insalubridade nas obras, e trazer uma qualidade de vida melhor aos trabalhadores a longo prazo.

### **1.1 Problema de Pesquisa**

- Quais são os casos mais frequentes de insalubridade na construção civil e como podem ser prevenidos ou evitados?

### **1.2 Justificativa**

A prevenção das causas de insalubridade na construção civil não afeta só economicamente as empresas que são processadas, mas também a saúde dos trabalhadores e sua qualidade de vida. Dependendo do grau da lesão sofrida pelo funcionário, ele poderá ter danos irreversíveis.

O setor de construção civil tem uma alta taxa de acidentes de trabalho, um desses sendo a insalubridade, que é considerada um acidente ou doença de trabalho. De acordo com informações coletadas pelo Observatório Digital de Saúde e Segurança Do Trabalho (2021), entre os anos de 2012 e 2018, ocorreram cerca de 4,4 milhões de acidentes de trabalho dentro do país, e 31,9 mil acidentes com óbito. Na construção civil, aconteceram cerca de 97 mil acidentes, sendo 2.666 com óbito.

Em Guarapuava-PR, região escolhida para estudo, conforme dados apresentados pela Prefeitura Municipal da cidade, foram registrados 160 acidentes de trabalho no ano de 2018, e destes 9 foram fatais. Esses dados mostram que os pedidos de insalubridade estão se tornando cada vez mais frequentes.

O presente trabalho visa buscar um aumento na segurança dos trabalhadores nas obras de construção civil, propor formas de prevenção aos acidentes, através da identificação dos agentes insalubres presentes no setor.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo Geral**

Identificar e propor formas de prevenção para as causas mais frequentes de insalubridade presentes na Construção Civil na região de União da Vitória – PR e Guarapuava - PR.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar as condições de trabalho que caracterizam a insalubridade, com base na Norma Regulamentadora 15 – Atividades Insalubres;
- Analisar casos julgados de pedidos de insalubridade na região de Guarapuava–PR e União da Vitória–SC, no período de 2017 à 2022;
- Determinar os casos mais frequentes de insalubridade na Construção Civil;
- Propor formas de prevenção das causas mais frequentes de insalubridade na Construção Civil.

### **1.4 Estrutura de Pesquisa**

O presente trabalho é constituído por seis capítulos. No primeiro capítulo está a introdução, que tem a finalidade de contextualizar e delimitar o tema de pesquisa, além de apresentar o problema de pesquisa, justificativa, os objetivos, geral e específicos e a estrutura do trabalho.

O capítulo dois apresenta a revisão bibliográfica, que consiste em trazer informações sobre a segurança no trabalho, falará sobre a legislação brasileira, também abordará os conceitos gerais da Norma Regulamentadora 15 – Atividades



Insalubres e a segurança no trabalho dentro da construção civil, e identificar as condições de trabalho na Construção Civil.

No terceiro capítulo será apresentado a metodologia de pesquisa realizada. Será apresentado a classificação da pesquisa, o local de realização da pesquisa, a coleta e análise de dados dos casos de pedidos de insalubridade, para determinar os casos mais frequentes de insalubridade na Construção Civil.

O quarto capítulo, trará os resultados encontrados conforme a análise. O quinto as discussões sobre os resultados obtidos.

E o sexto e último capítulo, será composto pelas conclusões e considerações finais sobre o tema abordado.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Segurança do Trabalho**

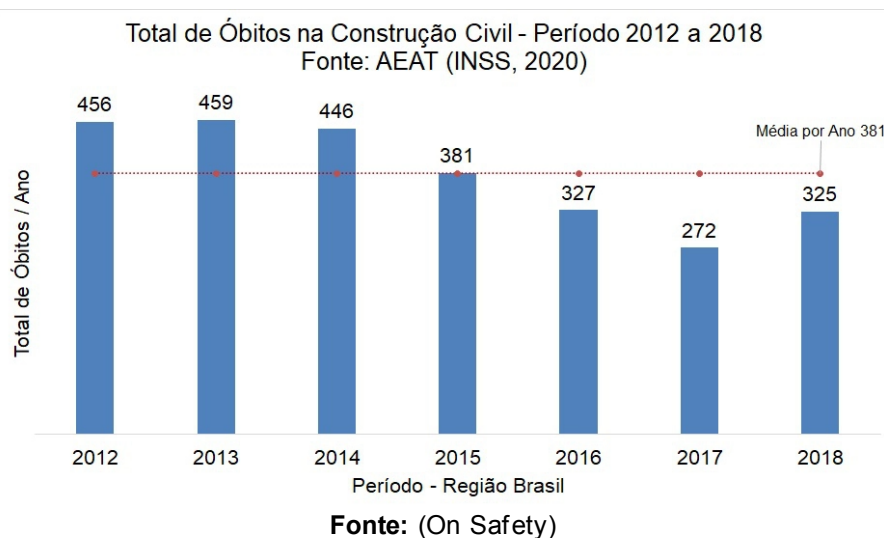
De acordo com Lohner et al. (2012), a segurança do trabalho pode ser definida como um conjunto de medidas com o objetivo de proteger os trabalhadores e reduzir o risco de acidentes e doenças, buscando um melhor ambiente de trabalho aos colaboradores.

É regida por normas regulamentadoras (NR's) definidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (2022), buscando dar uma orientação aos trabalhadores e empresários, oferecendo segurança e conhecimento sobre as leis previstas na CLT.

A finalidade principal da segurança no trabalho, além de estudar os principais acidentes que o trabalhador pode sofrer, é buscar a prevenção desses acidentes e doenças ocupacionais, trazendo uma melhoria na qualidade de vida dos empregados, com um ambiente mais seguro, e conseqüentemente uma diminuição nos pedidos de insalubridade.

De acordo com o Ministério Do Trabalho e Emprego (2022), acidente de trabalho é todo o acontecimento inesperado e imprevisto, do qual resulta uma lesão corporal, uma doença ou a morte. Pelo fato de a mão de obra ser muito usada no setor de construção civil, os trabalhadores estão em constante contato com os acidentes e doenças ocupacionais encontrados em obra, aumentando o índice no setor.

Segundo os dados do Observatório Digital de Saúde e Segurança Do Trabalho (2021), SmartLab, entre 2012 e 2018, foram registrados 97 mil casos de acidente de trabalho que ocorreram na construção civil. A Figura 1 mostra que os acidentes com óbito também são preocupantes.

**Figura 1 – Projeção Quantidade de Acidentes de Trabalho de 1997 à 2017**

Os principais fatores para esse índice ser tão alto, além da grande exposição dos funcionários ao risco, é a falta de treinamento e informação dos mesmos, e fiscalização por parte dos empregadores.

Os acidentes de trabalho podem ser classificados, segundo o Anuário Estatístico da Previdência Social AEPS (2017), em: acidentes típicos, de trajeto e doenças do trabalho.

- Acidentes típicos: São os acidentes que acontecem devido à atividade profissional desempenhada pelo trabalhador.
- Acidentes de trajeto: Qualquer acidente que ocorra no percurso do trabalho até em casa.
- Doenças do trabalho ou ocupacionais: Doenças causadas pelas condições de trabalho precárias, ou falta do uso adequado de EPI's. Podem surgir após médios ou longos prazos de exposição e contato com agentes químicos, físicos ou biológicos, podendo ser doenças do aparelho respiratório, auditivo, do sistema nervoso, do aparelho circulatório, ou até mesmo transtornos mentais. Ocasionalmente em qualquer ramo de atividades presente na tabela da Previdência Social.

Entre os acidentes mais comuns encontrados no setor de construção civil, segundo o site (“On Safety”) são:

#### Acidentes típicos:

- Quedas de altura ou quedas de objeto (Ocasionado pela falta de sinalização de segurança, uso inadequado ou falta de EPI's ou também, pelo ambiente de trabalho desorganizado);
- Choque elétrico (Ocasionado pelo uso inadequado ou falta de EPI, ou também por instalações elétricas mal-feitas e precárias).

#### Doenças de trabalho:

- Lesões musculares e articulares (Devido ao carregamento de peso excessivo);
- Perdas auditivas pelo ruído (Ocasionado pelo barulho de máquinas e ferramentas sem o uso adequado ou falta de EPI's, causando diminuição ou perda total da audição);
- Dermatoses ou alergias (Ocasionado pelo contato com o cimento, tinta, poeira, produtos químicos e exposição ao sol sem o uso adequado ou falta de EPI's);
- LER e problemas ergonômicos (Ocasionado pelo movimento repetitivo, ou falta de cuidados com a ergonomia).

A falta de conhecimento sobre a segurança e sua importância, falta de treinamento dos funcionários, ausência de fiscalização nas obras e a falta de atenção ou conhecimento das Normas Regulamentadoras acabam aumentando as chances de um acidente de trabalho.

Os acidentes e doenças listados acima podem ser causados por quedas, trabalhos com repetições, pela exposição a materiais perigosos, choques, longas jornadas de trabalho, ou pela falta de equipamentos de qualidade (EPI's).

#### Os riscos encontrados são divididos entre:

- Riscos físicos: Vibrações, ruídos, umidade, radiação solar, entre outras. Esses riscos podem estar presentes nas vibrações dos

equipamentos usados em obra, além do trabalhador ficar exposto a radiação solar e umidade dentro do ambiente de trabalho.

- Riscos químicos: Poeiras, névoas, gases, contato direto com o cimento, e outras substâncias nocivas à saúde presente no local de trabalho, que podem ser absorvidas pela respiração, ingestão ou através da pele.
- Riscos biológicos: Condições precárias do ambiente, falta de higiene, expondo os operários a bactérias, fungos e parasitas.
- Riscos ergonômicos: Mesma posição por um determinado tempo, trabalhos repetitivos ou levantamento excessivo de peso. Na construção civil, é comum movimentos repetitivos, e levantamento excessivo de peso, trazendo danos ao trabalhador.
- Riscos mecânicos: Eletricidade, explosões, acidentes com máquinas ou equipamentos.

Existe uma grande quantidade desses agentes presentes em obras, e a partir do momento que eles causam danos à saúde do trabalhador, segundo a NR-9 (2020), são considerados riscos ambientais.

Alguns pontos importantes que devem ser levados em consideração em relação a esses riscos ambientais, segundo Camisassa (2015), são o limite de exposição ao agente, a intensidade (associada aos agentes biológicos e físicos), a concentração (associada aos agentes químicos), e o tempo de exposição. Esses fatores estão ligados diretamente à saúde e a qualidade de vida do trabalhador.

Os pedidos de insalubridade por parte dos trabalhadores podem ser feitos tantos em acidentes típicos e de trajeto, como pelas doenças do trabalho, onde é encontrado a maioria dos casos. As doenças dependem do fator que gera a insalubridade para poder definir formas como preveni-las.

Para garantir a prevenção de doenças e acidentes, acidentes, existe à disposição medidas e equipamentos de proteção, visando proteger os trabalhadores, e otimizar o ambiente de trabalho. (Biblioteca Virtual em Saúde (2016). Além do uso

de EPI's adequadamente, é necessário cuidar da postura no ambiente de trabalho, tentar evitar o trabalho com agentes que causam risco a saúde e realizar o treinamento adequado dos trabalhadores.

Já existem várias medidas que podem ser efetivas na prevenção dos acidentes em canteiro de obras, como a CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), prevista na NR-5 (2022), obrigatória para qualquer ambiente de trabalho, a NR-1- Disposições Gerais (2020), e o PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos), que preveem os riscos e determina técnicas para evitar as doenças e acidentes. Além desses, existem as Normas Regulamentadoras (NR), que como as outras, buscam a integridade física do trabalhador.

Cada ambiente de trabalho possui particularidades e, portanto, a correta aplicação das NR's auxilia na proteção do trabalho e na prevenção de acidentes de trabalho. No entanto, definir qual norma deve ser aplicada e como aplicá-la, é um trabalho complexo que deve ser executado sempre por profissionais legalmente habilitados.

## **2.2 Legislação Brasileira**

O início da Revolução Industrial trouxe grandes avanços e evoluções para a vida das pessoas, mas também trouxe uma transformação no modo de trabalho, no uso de máquinas pesadas, produções em larga escala e maiores jornadas de trabalho. A modernidade teve como marco a Revolução Industrial, que teve seu início no século XVIII, com a mecanização dos sistemas de produção. Foi quando a inteligência humana conseguiu conceber a substituição da força muscular pela das máquinas e tecnologias voltadas para a produção. (BOMENY et al., 2013)

Com essas mudanças, ficaram perceptíveis o crescimento das doenças e mortes devido à falta de treinamento dos trabalhadores para o manuseio de maquinários, falta de iluminação, ruído, ventilação, as condições precárias de trabalho que eles eram submetidos. A informação e treinamento dos empregados são importantes medidas de prevenção referentes ao ambiente de trabalho. Podem ser adotadas medidas que limitam a exposição do trabalhador, como: reduzir o tempo de exposição, dar treinamentos específicos e utilizar os EPI's corretamente. (Ministério da Saúde do Brasil, 2001)

As Normas Regulamentadoras surgiram a partir da lei nº 6.514 de 22 de dezembro de 1977 e, segundo o site do Governo Federal (2022), são obrigações

deveres e direitos, que devem ser cumpridos tanto pelo empregado, quanto pelo empregador, tendo como objetivo prevenir a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho, e garantir um trabalho mais seguro e sadio.

A Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho e Previdência (2020), de 8 de junho de 1978, publicou as primeiras 28 Normas Regulamentadoras. Hoje, já existem 37 normas, 35 delas estando vigentes, e todas em busca de assegurar a saúde a segurança dos empregados em seu trabalho. O não cumprimento das disposições legais e regulamentares poderá resultar em penalizações.

Cada NR tem especificamente suas imposições de acordo com o tipo de atividade exercida. Para ser possível que todos os trabalhadores tenham contato e saibam o que diz em cada norma, é necessário que a empresa invista em cursos e capacitações, em algumas ocasiões sendo obrigatórias, dependendo da NR em questão.

Seguir à risca as NR's que se aplicam ao ambiente de trabalho é importante para evitar multas, proteger os colaboradores da empresa, trazendo uma melhor condição de trabalho e uma melhoria na imagem corporativa.

A seguir, será apresentada uma tabela com as 37 NR's e seus respectivos assuntos, encontrada no site do Governo Federal (2022):

**Quadro 1 – Normas Regulamentadoras**

<b>Norma Regulamentadora</b>	<b>Descrição</b>
<b>NR-1 (2020)</b>	DISPOSIÇÕES GERAIS
<b>NR-2 (2019)</b>	INSPEÇÃO PRÉVIA (REVOGADA)
<b>NR-3 (2019)</b>	EMBARGO OU INTERDIÇÃO
<b>NR-4 (2016)</b>	SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E EM MEDICINA DO TRABALHO
<b>NR-5 (2022)</b>	COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES
<b>NR-6 (2018)</b>	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI
<b>NR-7 (2020)</b>	PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL
<b>NR-8 (2011)</b>	EDIFICAÇÕES
<b>NR-9 (2020)</b>	AVALIAÇÃO E CONTROLE DAS EXPOSIÇÕES OCUPACIONAIS A AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS
<b>NR-10 (2019)</b>	SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE
<b>NR-11 (2016)</b>	TRANSPORTE, MOVIMENTAÇÃO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO DE MATERIAIS
<b>NR-12 (2019)</b>	SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

<b>NR-13 (2019)</b>	CALDEIRAS, VASOS DE PRESSÃO E TUBULAÇÕES E TANQUES METÁLICOS DE ARMAZENAMENTO
<b>NR-14 (1983)</b>	FORNOS
<b>NR-15 (2021)</b>	ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES
<b>NR-16 (2019)</b>	ATIVIDADES E OPERAÇÕES PERIGOSAS
<b>NR-17 (2021)</b>	ERGONOMIA
<b>NR-18 (2020)</b>	SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO
<b>NR-19 (2022)</b>	EXPLOSIVOS
<b>NR-20 (2019)</b>	SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO COM INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS
<b>NR-21 (1999)</b>	TRABALHOS A CÉU ABERTO
<b>NR-22 (2019)</b>	SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL NA MINERAÇÃO
<b>NR-23 (2011)</b>	PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS
<b>NR-24 (2019)</b>	CONDIÇÕES SANITÁRIAS E DE CONFORTO NOS LOCAIS DE TRABALHO
<b>NR-25 (2011)</b>	RESÍDUOS INDUSTRIAIS
<b>NR-26 (2015)</b>	SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA
<b>NR-27 (2008)</b>	REGISTRO PROFISSIONAL DO TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO (REVOGADA)
<b>NR-28 (2020)</b>	FISCALIZAÇÃO E PENALIDADES
<b>NR-29 (2014)</b>	NORMA REGULAMENTADORA DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO PORTUÁRIO
<b>NR-30 (2022)</b>	SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO AQUAVIÁRIO
<b>NR-31 (2020)</b>	SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA AGRICULTURA, PECUÁRIA SILVICULTURA, EXPLORAÇÃO FLORESTAL E AQUICULTURA
<b>NR-32 (2019)</b>	SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM SERVIÇOS DE SAÚDE
<b>NR-33 (2019)</b>	SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS
<b>NR-34 (2019)</b>	CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, REPARAÇÃO E DESMONTE NAVAL
<b>NR-35 (2019)</b>	TRABALHO EM ALTURA
<b>NR-36 (2018)</b>	SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM EMPRESAS DE ABATE E PROCESSAMENTO DE CARNES E DERIVADOS
<b>NR-37 (2022)</b>	SEGURANÇA E SAÚDE EM PLATAFORMAS DE PETRÓLEO

**Fonte: Governo Federal (2022)**

Cabe aos profissionais de engenharia analisarem os ambientes laborais para determinar quais das 37 NR's devem ser implementadas. Apesar de existirem 37, pode ser possível que as empresas não precisem aplicar todas, e sim apenas as pertinentes às atividades executadas nas empresas.



### 2.3 Norma Regulamentadora 15 – Atividades e Operações Insalubres

Nos termos do Artigo 189 - Consolidação das Leis do Trabalho (1977), é considerado atividade ou operação insalubre condições de trabalho que deixam os trabalhadores expostos a agentes nocivos prejudiciais à saúde acima da intensidade permitida, dos limites de tolerância previstos, e do limite do tempo de exposição.

Pensando na saúde e bem-estar do trabalhador, e para que o empregador saiba quando seu funcionário está em uma situação de risco, foi criada a Norma Regulamentadora-15.

Segundo o site do Governo Federal (2022), a Norma Regulamentadora No. 15 (2021), fala sobre as atividades consideradas insalubres que dão direito ao trabalhador a receber insalubridade. A norma contém 14 anexos, um deles revogado, e definem os limites de tolerância para os agentes encontrados, podendo ser físicos, químicos e biológicos.

O limite de tolerância, também segundo a NR-15 (2021), é limite de concentração ou intensidade máxima ou mínima, tendo relação com o tempo de exposição ao agente, que não causará danos à saúde do trabalhador.

O adicional pago caso o funcionário tenha a insalubridade comprovada é previsto pelo item 15.2 da norma:

- 40% (quarenta por cento), para insalubridade de grau máximo;
- 20% (vinte por cento), para insalubridade de grau médio;
- 10% (dez por cento), para insalubridade de grau mínimo;

Os critérios para caracterização da insalubridade estão divididos em quatorze anexos na NR-15, conforme mostrado no quadro 2 abaixo.

**Quadro 2 – Anexos Normas Regulamentadoras**

<b>Anexo</b>	<b>Descrição</b>
ANEXO 1	LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE
ANEXO 2	LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA RUÍDOS DE IMPACTO
ANEXO 3	LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA EXPOSIÇÃO AO CALOR
ANEXO 4	(REVOGADO)
ANEXO 5	RADIAÇÕES IONIZANTES

ANEXO 6	TRABALHO SOB CONDIÇÕES HIPERBÁRICAS
ANEXO 7	RADIAÇÕES NÃO-IONIZANTES
ANEXO 8	VIBRAÇÃO
ANEXO 9	FRIO
ANEXO 10	UMIDADE
ANEXO 11	AGENTES QUÍMICOS CUJA INSALUBRIDADE É CARACTERIZADA POR LIMITE DE TOLERÂNCIA E INSPEÇÃO NO LOCAL DE TRABALHO
ANEXO 12	LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA POEIRAS MINERAIS
ANEXO 13	AGENTES QUÍMICOS
ANEXO 13A	BENZENO
ANEXO 14	AGENTES BIOLÓGICOS

Fonte: Governo Federal (2022)

Cada um dos anexos mostrados acima, tem seu percentual de insalubridade como pode ser visto no quadro 3 apresentado a seguir. Ele pode ser encontrado no fim da Norma Regulamentadora No. 15 (2021), e ilustra os graus de insalubridade de acordo com as atividades executadas.

**Quadro 3 – Graus de insalubridade**

Anexo	Atividades ou operações que exponham o trabalhador	Percentual
ANEXO 1	Níveis de ruído contínuo ou intermitente superiores aos limites de tolerância fixados no Quadro constante do Anexo 1 e no item 6 do mesmo Anexo.	20%
ANEXO 2	Níveis de ruído de impacto superiores aos limites de tolerância fixados nos itens 2 e 3 do Anexo 2.	20%
ANEXO 3	Exposição ao calor com valores de IBUTG, superiores aos limites de tolerância fixados nos Quadros 1 e 2.	20%
ANEXO 4	(Revogado pela Portaria MTE n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990)	
ANEXO 5	Níveis de radiações ionizantes com radioatividade superior aos limites de tolerância fixados neste Anexo.	40%
ANEXO 6	Ar comprimido.	40%
ANEXO 7	Radiações não-ionizantes consideradas insalubres em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho.	20%
ANEXO 8	Vibrações consideradas insalubres em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho.	20%
ANEXO 9	Frio considerado insalubre em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho.	20%
ANEXO 10	Umidade considerada insalubre em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho.	20%
ANEXO 11	Agentes químicos cujas concentrações sejam superiores aos limites de tolerância fixados no Quadro 1.	10%, 20% e 40%
ANEXO 12	Poeiras minerais cujas concentrações sejam superiores aos limites de tolerância fixados neste Anexo.	40%
ANEXO 13	Atividades ou operações, envolvendo agentes químicos, consideradas insalubres em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho.	10%, 20% e 40%

ANEXO 14	Agentes biológicos.	20% e 40%
----------	---------------------	-----------

**Fonte: Norma Regulamentadora-15 (2022)**

A seguir, será comentado sobre cada anexo e os tipos de insalubridade presentes na Norma Regulamentadora-15.

### 2.3.1 Anexo 1- Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

O anexo 1 da Norma Regulamentadora No. 15 (2021), fala sobre o ruído contínuo ou intermitente, que não sejam ruídos de impacto, e aborda seus respectivos limites de tolerância. As leituras são feitas próximas ao ouvido do trabalhador e os níveis medidos em decibéis (dB). O Quadro 4 mostrado abaixo, apresentado no anexo 1 da Norma, mostra os limites de tolerância do tempo de exposição aos níveis de ruído, que não devem ser excedidos.

**Quadro 4 – Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente**

<b>NÍVEL DE RUÍDO dB (A)</b>	<b>MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL</b>
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

**Fonte: Anexo nº1 Norma Regulamentadora No. 15 (2021)**

A exposição acima de 115 dB(A) não é permitida sem proteção adequada.

Se durante a jornada de trabalho, ainda segundo a NR-15 (2021), o trabalhador teve exposição a diferentes níveis e ruídos, os efeitos devem ser considerados combinados, somando as frações, conforme descrito na Equação 1 a seguir, sem exceder a unidade, para que a exposição não exceda o limite de tolerância.

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C^3}{T^3} + \frac{C_n}{T_n}$$

(Equação 1)

- C<sub>n</sub> indica o tempo total que o trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico;
- T<sub>n</sub> indica a máxima exposição diária permissível a este nível, segundo o Quadro 4.

Caso for excedido o nível de tolerância de ruído, poderá causar danos auditivos ao trabalhador, podendo causar danos irreversíveis.

### 2.3.2 Anexo 2- Limites de tolerância para ruídos de impacto

Segundo a NR-15 (2021), ruído de impacto apresenta picos de energia acústica, eles podendo ter duração de menos de um segundo a intervalos maiores que um segundo. Da mesma forma que os ruídos contínuos e intermitentes, os níveis de impacto também devem ser medidos próximos ao ouvido do trabalhador, e são avaliados em decibéis (dB). O limite de tolerância para ruído é de 130 dB (linear), e em casos que não tiver o medidor de nível, o limite passa a ser de 120 dB(C).

### 2.3.3 Anexo 3- Limites de tolerância para exposição ao calor

O anexo 3 da Norma Regulamentadora No. 15 (2021), caracteriza as atividades ou operações insalubres a trabalhadores que ficam expostos ao calor em ambientes com fonte artificial de calor ou fechados, que não sejam realizados a céu aberto.

A avaliação do calor será realizada usando a determinação de sobrecarga térmica por meio do índice IBUTG - Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo. A

taxa metabólica varia entre 100 W e 606 W, e pode ser estimada com base na atividade realizada pelo trabalhador, e com a ajuda do quadro anexado em norma, chegamos ao valor da taxa metabólica.

Com o valor da taxa metabólica e a assistência do quadro anexado em norma do limite de exposição ocupacional ao calor, chegamos ao valor do índice IBUTG.

São caracterizadas como insalubres, segundo a NR-15 (2021), as atividades realizadas com fonte artificial de calor e ambientes fechados sempre que o IBUTG (médio) medido exceder os limites entre 33,7° e 24, 7°.

O anexo 3 da NR-15 (2021), prevê que o índice considerado na avaliação, devem ser na condição mais crítica de exposição em um período de 60 minutos.

#### 2.3.4 Anexo 5- Radiações ionizantes

Segundo o anexo 5 da (NR-15 (2021)), as informações sobre a radiação ionizante, estão presentes na Norma CNEN-NN-3.01: "Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica".

#### 2.3.5 Anexo 6- Trabalho sob condições hiperbáricas

O anexo 6 presente na NR-15 (2021) traz informações sobre os trabalhos sob ar comprimido e dos trabalhos submersos, e as diretrizes que devem ser seguidas.

- Trabalhos sob ar comprimido

Segundo a NR-15 (2021), os trabalhos sob ar comprimido são executados em ambientes com pressões maiores que a atmosférica. Existe a necessidade de descompressão, que são feitas conforme as tabelas anexadas na norma.

Os trabalhos executados devem seguir as prescrições previstas na norma, o trabalhador não pode sofrer mais que uma compressão no período de um dia e nem ser exposto à uma pressão superior à 3,4 kgf/cm<sup>2</sup>. Sobre a jornada de trabalho, a norma traz:

- Para pressões de 0 a 1,0 kgf/cm<sup>2</sup> a duração máxima de trabalho é de 8 horas;
- Para pressões de 1,1 a 2,5 kgf/cm<sup>2</sup> a duração máxima de trabalho é de 6 horas;
- Para pressões de 2,6 a 3,4 kgf/cm<sup>2</sup> a duração máxima de trabalho é de 4 horas;

Alguns requisitos previstos em norma para que seja possível trabalhar sob ar comprimido são ter entre 18 e 45 anos, fazer um exame médico, ser portador de placa de identificação e ter os devidos treinamentos para trabalhar no local. Os trabalhadores que não tiverem experiência só devem trabalhar sob supervisão de pessoas que já tenham conhecimento do local de trabalho.

Existem condições previstas em norma para a ventilação, temperatura, a compressão dos trabalhadores, o limite de tolerância para cada tipo de contaminante, e as condições exigidas para descompressão, separadas pela quantidade de pressão sofrida pelo trabalhador em tabelas anexadas na norma. As atividades ou operações consideradas insalubres serão de grau máximo.

- Trabalhos submersos

Os trabalhos submersos são aqueles efetuados em baixo d'água pelo mergulhador e, como o de ar comprimido, são executados em ambientes com pressões maiores que a atmosférica. Existe a necessidade de descompressão, que são feitas conforme as tabelas anexadas na norma.

Existem obrigações previstas aos contratantes, aos empregadores, do responsável pela plataforma de mergulho, do supervisor de mergulho, e dos mergulhadores, que devem ser devidamente treinados para o trabalho.

A norma prevê regras de segurança para o mergulho, para os equipamentos usados, exige exame médico dos mergulhadores, e a quantidade necessária de mergulhadores para cada profundidade descrita. Em anexo, a norma traz os padrões psicofísicos para controle dos mergulhadores, as tabelas usadas para a descompressão, e demais tabelas necessárias para o tratamento do trabalhador, caso ele venha a adoecer.

### 2.3.6 Anexo 7- Radiações não-ionizantes

As consideradas radiações não-ionizantes, segundo a norma, são as micro-ondas, laser e ultravioletas. Para ser possível trabalhar nessas condições, é necessário o uso de proteção adequada, sendo considerado insalubre caso essa condição não seja cumprida.

Uma radiação mais comum de se encontrar em um canteiro de obras é a radiação solar.

### 2.3.7 Anexo 8- Vibração

O anexo em questão estabelece as condições de trabalho que são consideradas insalubres por exposição às vibrações de mãos e braços e corpo inteiro.

Conforme a Norma Regulamentadora No. 15 (2021), é considerado como insalubre uma exposição com um valor de aceleração resultante de exposição normalizada de 5 m/s<sup>2</sup> para mãos e braços. Para a exposição de corpo inteiro, o valor de exposição não pode exceder 1,1 m/s<sup>2</sup>. As exposições acima desses limites são insalubres em grau médio.

### 2.3.8 Anexo 9 - Frio

Conforme previsto em norma, os trabalhadores que executam funções em câmaras frigoríficas, ou condições similares, devem ter a proteção adequada para tal trabalho, sendo considerada insalubre caso não cumprida.

### 2.3.9 Anexo 10 - Umidade

Conforme previsto em norma, os trabalhadores que executam funções em locais alagados ou com umidade excessiva, serão considerados insalubres caso tenha a comprovação de estar afetando a saúde do trabalhador.

### 2.3.10 Anexo 11 – Agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local de trabalho

Para os agentes químicos, é previsto em norma um quadro com os limites de tolerância que o trabalhador pode sofrer, e caso excedido, é considerado

insalubre. Os valores apresentados no quadro só são válidos para absorção por via respiratória. A poeira e pó de materiais está presente em obras de construção civil.

Os limites de tolerância apresentados no quadro 1 presente na norma, são para jornadas de até 48 horas semanais, caso excedido esse tempo, deve-se cumprir o disposto no art. 60 da CLT.

### 2.3.11 Anexo 12 - Limites de tolerância para poeiras minerais

O anexo 12 da Norma Regulamentadora No. 15 (2021), prevê os limites de tolerância para o asbesto, a sílica livre cristalizada e o manganês e seus compostos, que são considerados poeiras minerais que podem causar dano ao trabalhador. Dentro da construção civil o trabalhador fica exposto a poeiras com sílica, em trabalhos com contato com o concreto e agregados.

- Asbesto

O asbesto, mais conhecido como amianto, é um conjunto de minerais que se respirados por uma pessoa, podem causar danos à saúde, se expostos além do limite de tolerância de  $2,0 \text{ f/cm}^3$ .

É necessário treinamento específico e exames de rotina aos trabalhadores, equipamentos adequados para minimizar esse contato, e seguir regras rigorosas, como a troca de vestimenta após o trabalho com asbesto.

- Manganês e seus compostos

O limite de tolerância previsto pela NR-15 (2021), para exposição a poeira do manganês é de até  $5\text{mg/m}^3$  no ar, com uma carga horária máxima de 8 horas por dia. Para a metalurgia de minerais de manganês o máximo permitido é de até  $1\text{mg/m}^3$  para a mesma jornada de trabalho. Caso seja ultrapassado o limite previsto, serão consideradas como insalubres no grau máximo.

Mesmo com o pagamento do adicional, o trabalhador deve receber os devidos treinamentos e medidas de prevenção visando minimizar os riscos. São indicadas em norma as recomendações e medidas de prevenção para trabalhos com o manganês e as precauções de ordem médica e de higiene.

- Sílica livre cristalizada



Também conhecida como quartzo, a sílica livre cristalizada é muito nociva a saúde do trabalhador e pode trazer danos a sua saúde. Atividades com concreto e agregados fazem com que tenha a possibilidade da exposição do trabalhador a esse agente.

Os limites de tolerância previstos por norma são dados pelas Equações 2, 3 e 4 mostradas abaixo.

- O limite de tolerância, expresso em milhões de partículas por decímetro cúbico;

$$L.T. = \frac{8,5}{\% \text{ quartzo} + 10} \text{ mppdc}$$

(Equação 2)

- O limite de tolerância para poeira respirável;

$$L.T. = \frac{8}{\% \text{ quartzo} + 2} \text{ mg/m}^3$$

(Equação 3)

- O limite de tolerância para poeira total (respirável e não - respirável);

$$L.T. = \frac{24}{\% \text{ quartzo} + 3} \text{ mg/m}^3$$

(Equação 4)

A concentração e porcentagem do quartzo para as fórmulas acima, são determinadas pela porção que passa por um seletor com as características quadro 1 presente no anexo da norma, e os limites de tolerância permitem uma jornada de trabalho de até 48 horas semanais. O quadro 1 presente na norma, está sendo demonstrado pela Figura 7 a seguir.

Quadro 5- Quadro 1 presente no Anexo 12 da NR-15

Diâmetro Aerodinâmico (um) (esfera de densidade unitária)	% de passagem pelo seletor
menor ou igual a 2	90
2,5 0	75
3,5	50
5,0	25
10,0	0

Fonte: Anexo 12 NR-15

### 2.3.12 Anexo 13 - Agentes químicos

O anexo 13 da NR-15 (2021), mostra as atividades envolvendo agentes químicos, que tem sua insalubridade comprovada mediante a inspeção no local de trabalho. Os produtos que o anexo abrange estão descritos a seguir.

- Arsênico: a insalubridade pode ser de grau máximo, médio ou mínimo, dependendo da função exercida;
- Carvão: a insalubridade pode ser de grau máximo, médio ou mínimo, dependendo da função exercida;
- Chumbo: a insalubridade pode ser de grau máximo, médio ou mínimo, dependendo da função exercida;
- Cromo: a insalubridade pode ser de grau máximo, ou médio, dependendo da função exercida;
- Fósforo: a insalubridade pode ser de grau máximo, ou médio, dependendo da função exercida;
- Hidrocarbonetos e outros compostos de carbono: a insalubridade pode ser de grau máximo, ou médio, dependendo da função exercida;
- Mercúrio: a insalubridade pode ser apenas de grau máximo;
- Silicatos: a insalubridade pode ser apenas de grau máximo;

O anexo ainda prevê insalubridades de graus máximos, médios e mínimos para funções diversas.

### 2.3.13 Anexo 13-A - Benzeno

O benzeno é um produto cancerígeno, e por esse fator não existe limite seguro de exposição, e o anexo 13-A regulamenta as informações necessárias da exposição ao benzeno, sempre visando a saúde e o bem-estar dos trabalhadores.

As únicas atividades que são liberadas o uso do benzeno segundo a NR-15 (2021), são a produção, a utilização em combustíveis derivados de petróleo, em trabalhos realizados em laboratório, ou em processos de síntese química, caso não seja possível a substituição do produto. Sendo assim, o produto não tem tanta aplicação no setor de construção civil.

Sempre que possível, deve ser evitado o uso do benzeno e a exposição do trabalhador a ele, e quando não for, o trabalhador deve ser devidamente treinado, usar os equipamentos de proteção adequados e saber dos riscos que pode correr tendo contato com o agente.

O anexo ainda prevê insalubridades de graus máximos, médios e mínimos para funções diversas.

### 2.3.14 Anexo 14 - Agentes biológicos

Os riscos biológicos surgem do contato com vírus e bactérias que podem se dar pela falta de limpeza do canteiro de obras, entre outros fatores. O anexo 14 da norma fala que a insalubridade é feita de forma qualitativa, podendo ser ela de grau máximo ou médio, dependendo do trabalho exercido e o tipo de contato.

Os anexos presentes na NR-15 (2021), que são mais encontradas nos canteiros de obras e fazem parte do dia a dia dos trabalhadores são os números 1 (Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente), 2 (Limites de tolerância para ruídos de impacto), 7 (Radiações não-ionizantes), 8 (Vibração), 12 (Limites de tolerância para poeiras minerais), e 13 (Agentes químicos).

## 2.4 Segurança no Trabalho na Construção Civil

O setor de construção civil é um setor que vem crescendo, se aprimorando e inovando com o passar do tempo, mas também é um dos setores que mais

apresentam perigos aos trabalhadores, seja pelas péssimas condições de trabalho, ou pela falta de treinamento e capacitação dos trabalhadores.

Antigamente não era conhecido muito sobre a segurança do trabalho, mas após a criação das NR's, os empregadores e trabalhadores foram obrigados a ter mais cuidado e seguir as orientações previstas em norma.

Além da Norma Regulamentadora-15, existem outras normas importantes que buscam evitar acidentes e doenças ocupacionais no setor de construção civil, que serão descritas a seguir.

#### 2.4.1 Norma Regulamentadora-18 (Segurança e saúde no trabalho na indústria da construção)

A Norma Regulamentadora No. 18 (2020), publicada em 1978 pela portaria 3.214, prevê os regulamentos para a execução do trabalho especificamente para o setor de construção civil. É considerada muito importante para o setor, pois seu objetivo é estabelecer diretrizes para manter o ambiente organizado, ter um planejamento e estabelecer medidas de prevenção de segurança, melhorando as condições de trabalho.

Pode ser encontrado em norma especificações sobre o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), que deve ser feito por um profissional habilitado em segurança do trabalho, e sendo obrigatório a implementação nos canteiros de obras.

A norma prevê diretrizes sobre a área de vivência dos trabalhadores, o canteiro de obras, higiene do local, e outras especificações visando um melhor ambiente de trabalho aos profissionais.

Consta ainda, na NR-18 (2020), condições que devem ser seguidas sobre:

- Instalações elétricas;
- Etapas da obra (demolição, escavação/fundação);
- Carpintaria/armação;
- Estrutura de concreto;
- Estruturas metálicas;
- Trabalho a quente;
- Serviços de impermeabilização;
- Telhados e coberturas;

- Escadas, rampas e passarelas;
- Medidas de prevenção contra queda de altura;
- Máquinas, equipamentos, ferramentas;
- Movimentação e transporte de materiais e pessoas (elevadores);
- Andaime e plataforma de trabalho;
- Sinalização de segurança;
- Capacitação.

Todas as especificações previstas na norma foram criadas visando a saúde e bem-estar do trabalhador em seu ambiente laboral, e na sua qualidade de vida. Por este motivo, é proibido exercer seu trabalho sem que estejam assegurados pela NR-18, compatível com a fase da obra e o trabalho executado.

#### 2.4.2 Norma Regulamentadora- 6 (Equipamento de proteção individual – EPI)

A Norma Regulamentadora No. 6 (2018), como seu próprio nome diz, prevê o trabalho com uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para a proteção e maior segurança do trabalhador em seu ambiente de trabalho, amenizando os danos decorrentes dos acidentes ou doenças do trabalho.

A norma deixa claro que todo EPI usado deve possuir a indicação do Certificado de Aprovação – CA, e a partir disso, saber as especificações do EPI e seu prazo de validade. Os EPI's necessários devem ser fornecidos sem custos pelo empregador aos trabalhadores. Existem responsabilidades previstas em norma para o empregador, o trabalhador, e para a parte dos fabricantes ou importadores.

O anexo 1 presente em norma, apresenta uma lista de EPI's para uso conforme o risco que o trabalhador pode sofrer que deve ser disponibilizado pelo seu empregador. Os principais EPI's, separados por conjunto, segundo a NR-6 (2018), são:

**Quadro 6- Principais EPI's Segundo a Norma Regulamentadora-6**

EPI para proteção da cabeça	Capacete, capuz ou balaclava
EPI para proteção dos olhos e face	Óculos, protetor facial, máscara de solda
EPI para proteção auditiva	Protetor auditivo
EPI para proteção respiratória	Respirador purificador 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
EPI para proteção do tronco	Vestimentas
EPI para proteção dos membros superiores	Luvas, creme protetor, manga, braçadeira, dedeira
EPI para proteção dos membros inferiores	Calçado, meia, perneira, calça
EPI para proteção do corpo inteiro	Macacão, vestimenta de corpo inteiro
EPI para proteção contra quedas com diferença de nível	Cinturão de segurança com dispositivo trava-queda, cinturão de segurança com talabarte

Fonte: Norma Regulamentadora No. 6 (2018)

Os equipamentos de proteção individual são uma das principais medidas de prevenção, além de se mostrarem muito eficazes na prevenção de doenças e acidentes de trabalho.

Segundo Mello et al. (2021), muitas vezes os trabalhadores deixam de usar os equipamentos pelo desconforto, ou por não dar a devida importância ao assunto, além da falta de orientação e fiscalização do uso. Com o acesso à informação, os trabalhadores teriam mais conscientização sobre o uso dos EPI's, pensando na sua própria segurança.

#### 2.4.3 Norma Regulamentadora- 9 (Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos)

A Norma Regulamentadora N°-9 (2020), serve de apoio para a NR-15, pelo fato de definir quais são os agentes ambientais que estão presentes no ambiente de trabalho, e a NR-15 estabelece os critérios e parâmetros de caracterização da insalubridade nas atividades em que esses agentes estão presentes e entram em contato com o trabalhador.

Deve ser levado em conta, segundo a NR-9 (2020), a descrição das atividades, a identificação do agente e formas de exposição, as possíveis lesões ou agravos à saúde do trabalhador, fatores da exposição, as medidas de prevenção existentes e os grupos de trabalhadores expostos. Os valores das avaliações das

exposições devem ser apresentados no inventário de riscos do PGR. A seguir, será apresentado os anexos que estão presentes na NR-9.

#### Anexo 1 – Vibração

O anexo 1 da NR-9 (2020) prevê os requisitos para avaliação de exposição a vibrações de corpo inteiro e mãos e braços, quando identificadas no PGR. Deve ser levado em consideração os processos, condições de exposição e o ambiente de trabalho, além das condições das máquinas e ferramentas usadas, e as informações fornecidas pelos fabricantes.

Ainda segundo a norma, é necessário adotar medidas de prevenção, como uma avaliação periódica de exposição, dar a devida orientação aos trabalhadores quanto aos riscos e adotar métodos de trabalho que reduzam a exposição a vibrações.

#### Anexo 3 – Calor

O anexo 3 presente na NR-9 (2020), apresenta os requisitos de avaliação para a exposição ao calor, quando for encontrado no PGR. Existem responsabilidades que devem ser cumpridas pela organização, como adotar medidas de prevenção, orientar os trabalhadores sobre os riscos corridos com a exposição e disponibilizar treinamentos periódicos.

As tabelas presentes nos anexos da norma, definem os limites de exposição do trabalhador levando em conta a atividade exercida.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Classificação da Pesquisa**

O presente projeto de pesquisa trata-se de um estudo de caráter exploratório, pois serão realizadas pesquisas analisando pedidos de adicional de insalubridade, pesquisas bibliográficas referentes as normas regulamentadoras (principalmente a NR-15), a legislação brasileira, e a segurança no trabalho na construção civil.

Quanto à abordagem do problema, será utilizado o método da abordagem qualitativa através de percepções e análises dos processos de pedidos de insalubridade, sendo possível chegar em resultados concretos do que foi analisado.

O procedimento de metodologia se enquadra em um estudo de caso, tendo poucos objetos de análise, mas com estudos aprofundados sobre o tema.

#### **3.2 Local de Realização da Pesquisa**

O objeto de estudo escolhido para o trabalho corresponde a processos de pedidos de insalubridade feitos ao tribunal de Justiça do Trabalho das varas de União da Vitória – PR e Guarapuava – PR, e seus respectivos laudos.

#### **3.3 Coleta de Dados**

Para realizar a coleta de dados, serão analisados 10 casos periciais de processos de pedidos de insalubridade dentro da construção civil, e seus respectivos laudos para sabermos quais são os agentes nocivos que fazem parte da NR-15 (Norma Regulamentadora) que mais estão presentes.

No processo de análise dos dados, será levado em conta se o processo era dentro do setor de construção civil, quais foram os motivos dos pedidos de insalubridade, em que condições os funcionários trabalhavam nas empresas, as funções desempenhadas, e quais agentes eles estavam expostos na obra.

Os processos foram disponibilizados por um Perito da Justiça do Paraná somente para fins acadêmicos, são 10 processos de pedidos de adicional de insalubridade dentro do setor de construção civil, no período de 2017 a 2022, sendo 7 deles da Vara de União da Vitória-PR e 3 da Vara de Guarapuava-PR para serem analisados.



### **3.4 Análise de Dados**

Após a coleta de dados e da leitura e análise dos processos, serão comparados os anexos da Norma Regulamentadora - 15, identificando qual foi o fator causador da insalubridade concedida. Serão feitas as análises dos resultados e o tratamento estatístico dos dados encontrados, para determinar quais os agentes insalubres são mais frequentes na construção civil, e algumas possíveis soluções e melhorias para a diminuição dos acidentes de trabalho e doenças dentro do setor.

As propostas de melhorias serão elaboradas levando em conta os processos analisados, as pesquisas buscando os dados mais recentes sobre o tema e as NR's disponíveis para reduzir a intensidade dos agentes insalubres, de acordo com os resultados encontrados na pesquisa (os agentes insalubres mais frequentes).

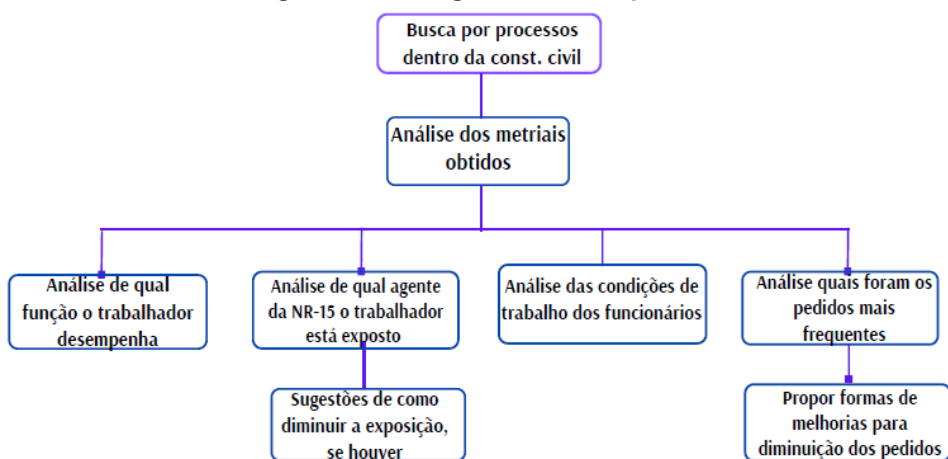
Com os dados encontrados, será possível propor ideias de como reduzir os riscos e melhorar a saúde do trabalhador, e como consequência reduzir a presença de agentes insalubres e o número de pedidos de insalubridade, dando aos trabalhadores um ambiente de trabalho mais seguro e livre de insalubridade.

### **3.5 Fluxograma da Pesquisa**

Para a elaboração do presente trabalho, o primeiro passo foi encontrar processos referentes a pedidos de adicional de insalubridade feitos pelo trabalhador que exerce sua função no setor de construção civil, sendo disponibilizados por um perito de Segurança do Trabalho. Após essa etapa, foi analisado os materiais obtidos, analisando a função do trabalhador, os agentes presentes no ambiente de trabalho, as condições de trabalho e quais foram os pedidos mais frequentes.

Foi levado em consideração esses aspectos, para saber qual agente insalubre presente na NR-15, o trabalhador do setor de construção civil mais está exposto, para que seja propostas melhorias para a diminuição dos pedidos e sugestões de como diminuir a exposição dos trabalhadores aos agentes insalubres presentes em obra.

A figura 6 mostra o fluxograma da linha de metodologia que será seguida para elaboração do presente projeto de pesquisa.

**Figura 2 - Fluxograma da Pesquisa**

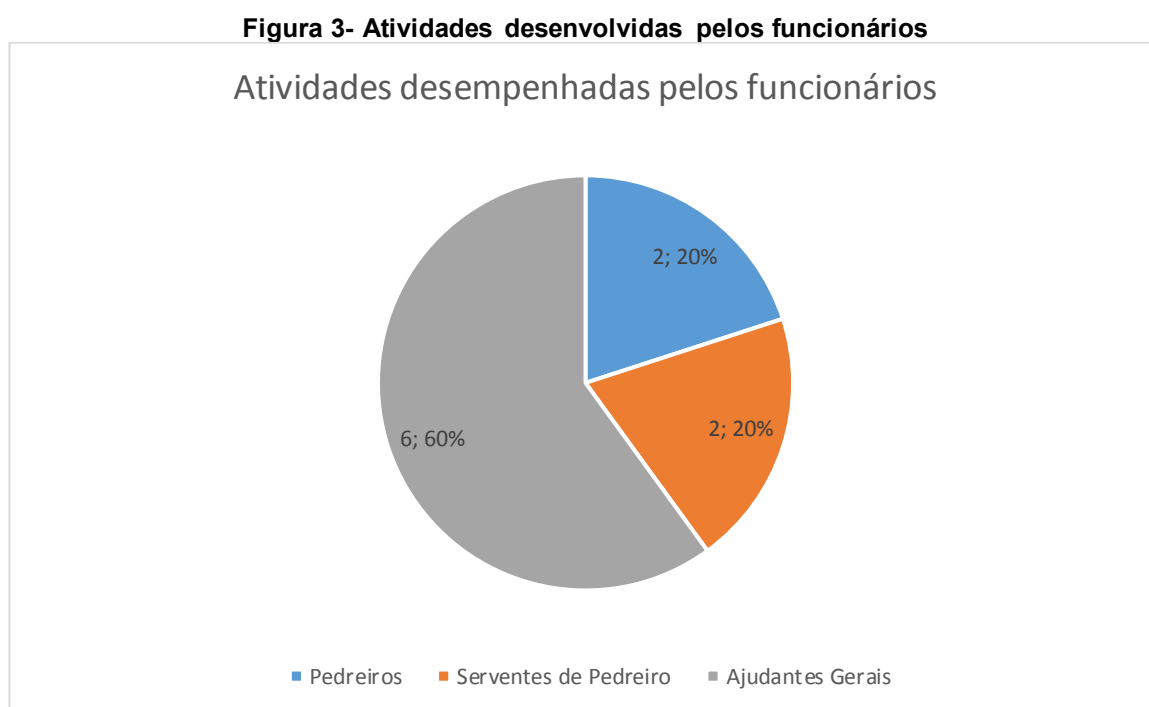
Fonte: Autor (2022)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Campo de Pesquisa

Para o desenvolvimento do estudo, foram analisados 10 casos na região de Guarapuava-PR e União da Vitória-PR, de pedidos de adicional de insalubridade dentro da construção civil de trabalhadores expostos a agentes insalubres presentes em obra.

Analisando as funções desempenhadas, foi possível identificar quais eram as principais atividades desenvolvidas pelos funcionários que entraram com o pedido de insalubridade estão sendo demonstradas na Figura 9:



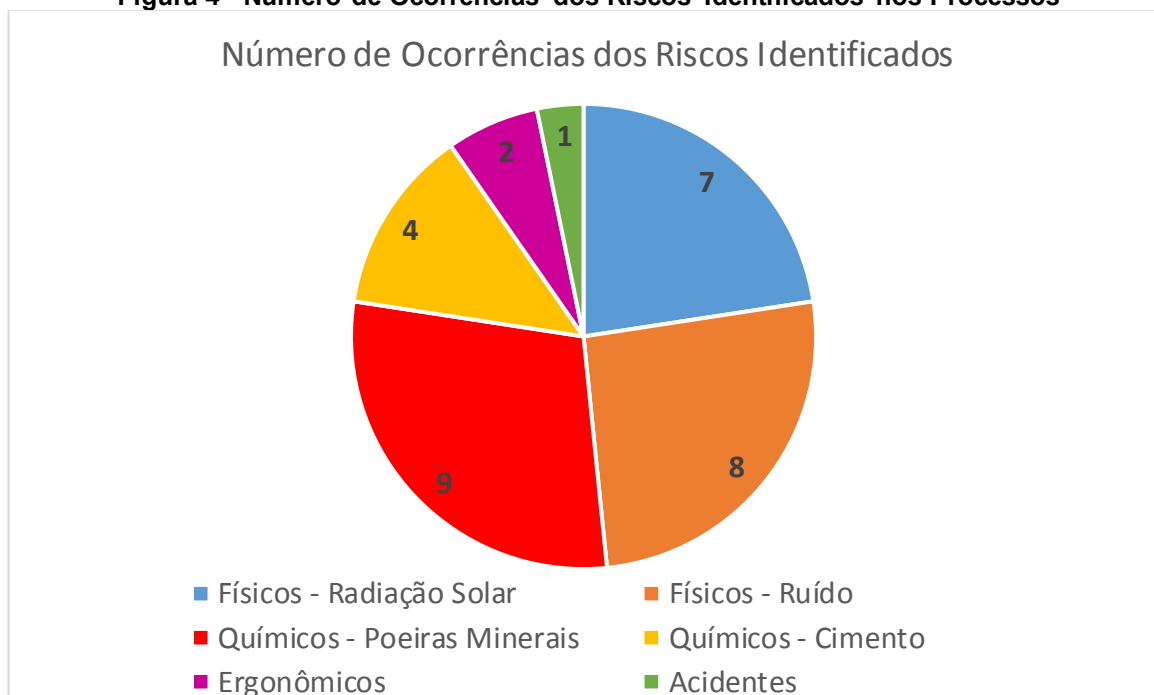
Fonte: Autores (2022)

Os processos e laudos analisados foram disponibilizados por um Perito em Segurança do Trabalho, sendo 7 deles da Vara de União da Vitória-PR e 3 da Vara de Guarapuava-PR, entre os anos de 2017 e 2022. Levou-se em consideração, os resultados encontrados para descobrir qual agente insalubre está mais presente no setor, que será apresentado a seguir em forma de gráficos para melhor visualização do resultado.

## 4.2 Doenças mais frequentes em profissionais da construção civil

A Figura 9 mostra o número de agentes e riscos presentes em obra que podem causar danos à saúde do trabalhador, e que podem caracterizar insalubridade levando em conta a NR-15. Nos processos analisados foram identificados riscos físicos, químicos, ergonômicos e de acidentes.

**Figura 4– Número de Ocorrências dos Riscos Identificados nos Processos**



Fonte: Autor (2022)

Em todos os processos analisados, o trabalhador era exposto a mais de um agente insalubre na atividade exercida, e analisando o gráfico, é possível afirmar que dentre os 10 casos estudados, 9 processos citavam o contato com poeiras minerais (agente químico), em 8 processos foi identificado ruído como um potencial agente causador de insalubridade (agente físico), 4 estavam expostos ao cimento (agente químico), 7 deles apresentavam exposição à radiação solar (agente físico) como risco, 2 apresentavam riscos ergonômicos, e apenas 1 citava o risco de acidentes.

Os riscos físicos e químicos representam a maior parte dos casos dos pedidos analisados. Em relação aos agentes químicos, isso se dá pela grande incidência de poeiras provenientes da construção civil e do contato direto com o cimento, e em relação aos agentes físicos, pela exposição ao sol e a ruídos de

máquinas e ferramentas, que se excedido os limites de tolerância previstos na NR-15, são considerados insalubres.

O cimento quando entra em contato frequente com a pele, pode irritar e ressecar as mãos ou qualquer lugar da pele onde a massa do cimento fica em contato por um determinado tempo, podendo também causar reações alérgicas. TECNOPRAGA, (2005). O contato direto com o cimento sem o uso adequado de EPI's, também pode causar dermatoses ocupacionais, dermatite de contato ou dermatite alérgica, que segundo TECNOPRAGA (2005), são todas as alterações da pele ou mucosas, causada na atividade profissional. As dermatoses que acontecem dentro do ambiente de trabalho são consideradas acidente de trabalho.

Além de causar irritações e dermatoses na pele, o cimento também é prejudicial à saúde respiratória do trabalhador. Segundo Schlottfeldt (2012), é estimado que entre 10 e 20 anos, a exposição a poeiras do cimento podem desenvolver doenças pulmonares nos trabalhadores.

A exposição ao sol e ao calor podem trazer diversos problemas para a saúde dos trabalhadores, como queimaduras, alergias e o surgimento de manchas na pele. Além dos problemas imediatos, também podem causar doenças a longo prazo, como o envelhecimento precoce e o câncer, que ocorre em decorrência da radiação UV.

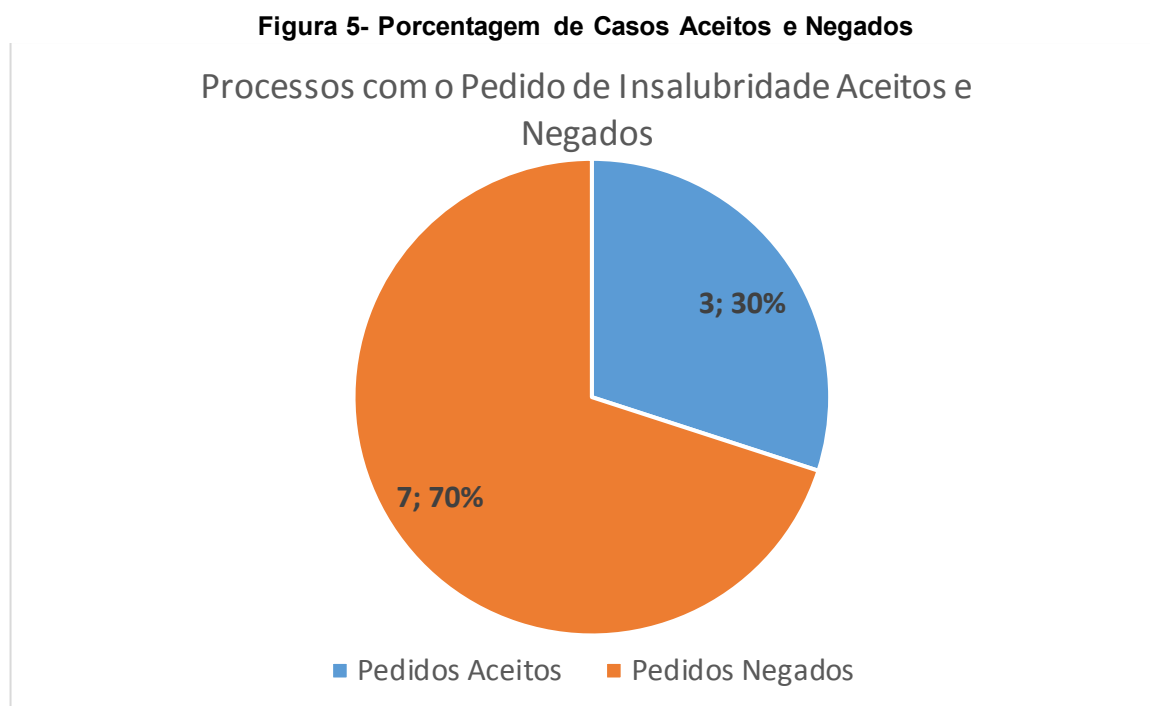
Quando o trabalhador fica exposto de forma intensa ao ruído, pode ter a perda auditiva temporária ou até mesmo permanente. Além da perda auditiva, existem outras consequências que podem ser causadas ao trabalhador como o cansaço, dores de cabeça, aumento da pressão arterial, irritação, aumento da pressão arterial problemas do aparelho digestivo, taquicardia e perigo de infarto.

Foram analisados os laudos feitos pelo perito em Segurança do Trabalho responsável, para assim, chegar à conclusão de qual risco foi considerado insalubre e qual foi isento de insalubridade.

### **4.3 Laudos aceitos e não aceitos como insalubridade**

Após serem identificados quais riscos estavam presentes em cada caso, o perito fez avaliações e medições no local de trabalho para identificar quais agentes estavam acima do limite de tolerância presente na NR-15 ou se eram considerados insalubres.

A Figura 10 apresenta a quantidade de casos em que o perito considerou o pedido insalubre ou não, levando em conta a avaliação feita no local de trabalho.



Fonte: Autor (2022)

Na Figura 10 pode ser analisada a conclusão do perito no laudo pericial, de qual trabalhador estava trabalhando em ambiente insalubre, e qual não estava. O perito concluiu que 7 dos casos analisados, os funcionários não estavam trabalhando em condições insalubres, sendo 70% dos casos, e 3 estavam trabalhando em um local insalubre, totalizando 30% dos casos. Os 3 pedidos aceitos foram de riscos químicos (cimento).

Entre os processos que o trabalhador estava exposto a riscos químicos, 9 de poeiras minerais, nenhum deles foi considerado insalubre pelo perito, mas aos riscos químicos relacionados ao cimento, dos 4 pedidos, 3 deles foram considerados insalubres. Entre os riscos físicos e ergonômicos, nenhum pedido foi considerado insalubre após a análise das condições de trabalho e dos níveis de pressão sonora presentes não excederem os limites de tolerância previstos em norma, que já foram mostrados anteriormente no Quadro 4. O resultado da perícia quanto a insalubridade dá-se por diversos motivos levados em conta pelo perito, que serão detalhados no tópico a seguir.

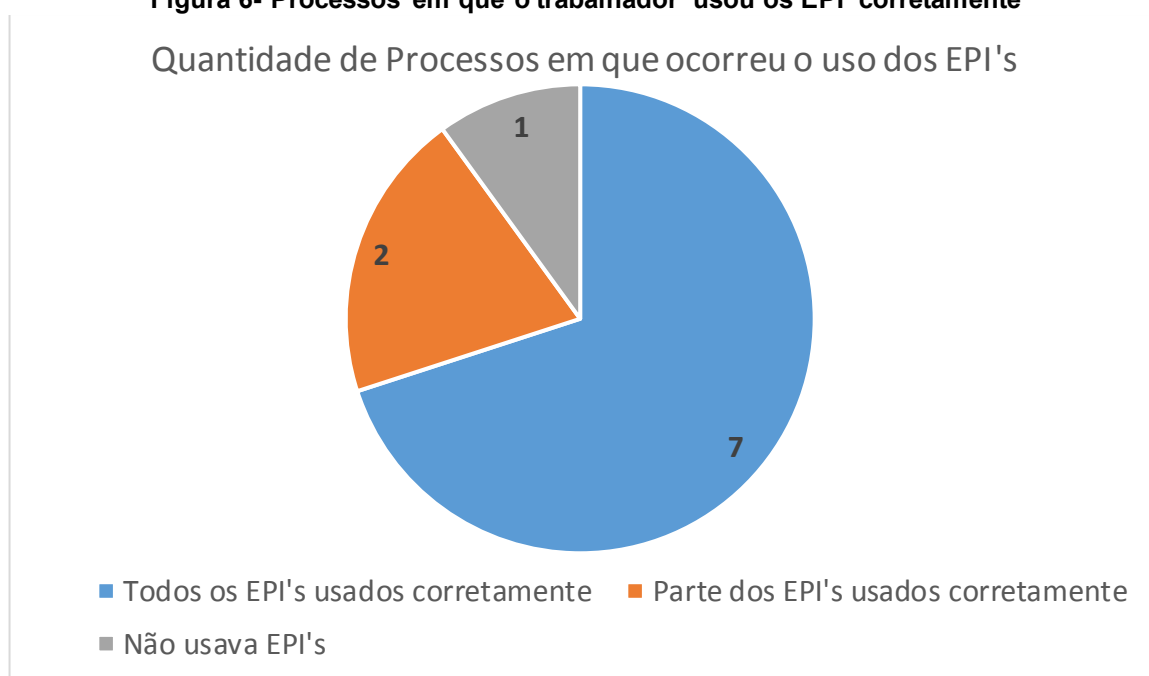
#### 4.4 Motivos das doenças

Analisando cada processo foi possível identificar o motivo dos pedidos de insalubridade serem aceitos ou não pelo perito, e avaliar o porquê alguns resultados foram diferentes para o mesmo agente.

Para a avaliação do perito, é necessário a verificação da neutralização da insalubridade no local de trabalho, que pode ser dada pelo fornecimento e uso dos EPI's necessários de forma eficiente, protegendo a saúde e segurança do trabalhador contra os agentes e riscos presentes em obra. Na Figura 11, apresenta-se a quantidade de casos em que o EPI foi usado corretamente pelo trabalhador.

**Figura 6- Processos em que o trabalhador usou os EPI' corretamente**

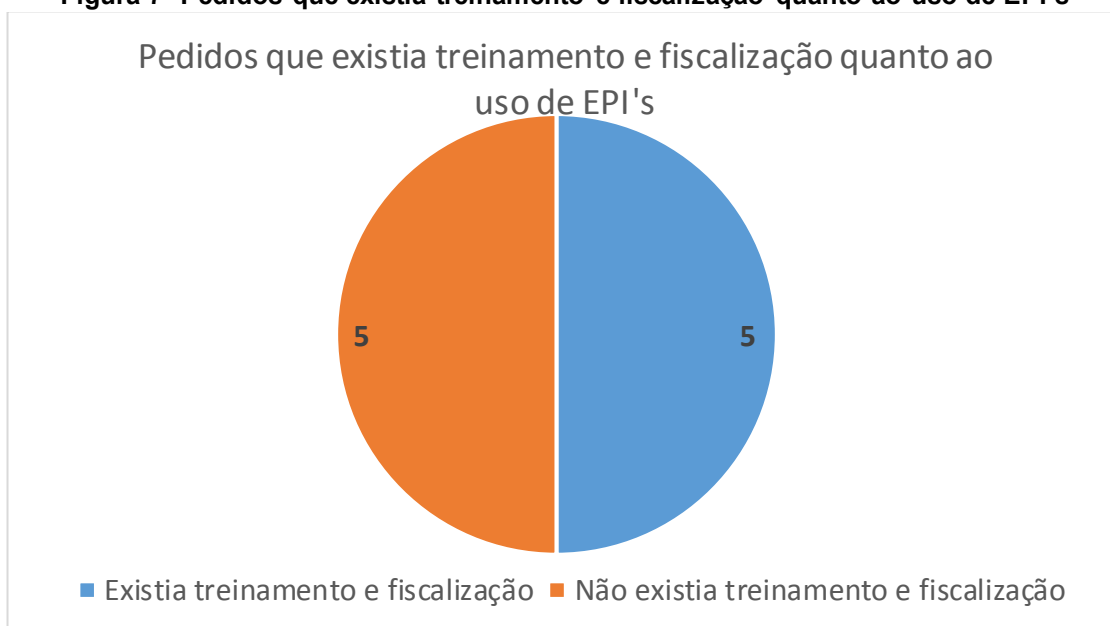
Quantidade de Processos em que ocorreu o uso dos EPI's



Fonte: Autor (2022)

A partir da análise da Figura 11, é possível verificar que todos os casos em que os pedidos de insalubridade não foram aceitos, tinham o uso correto de todos os EPI's necessários, neutralizando o agente, enquanto dos 3 não aceitos, 2 receberam apenas alguns EPI's, e 1 não recebeu nenhum.

A Figura 12 apresenta o número de pedidos em que existia treinamento e fiscalização do uso correto dos EPI's, outro fator importante na decisão do perito. O trabalhador não receber treinamento pode aumentar a potencialidade do perigo existente.

**Figura 7- Pedidos que existia treinamento e fiscalização quanto ao uso de EPI's**

Fonte: Autor (2022)

Entre os 10 processos estudados, 5 tinham treinamento e fiscalização dos EPI's, e 5 não tinham. Analisando os 7 processos em que não foram aceitos os pedidos de insalubridade, 5 deles havia treinamento e fiscalização adequada quanto ao uso dos EPI's, enquanto os outros 2 existia o uso dos EPI's, mas não havia fiscalização ou treinamento dos funcionários. Entre os 3 pedidos deferidos pelo perito, nenhum deles existia o treinamento, fiscalização ou o uso correto de todos os EPI's necessários.

De todos os processos em que o trabalhador estava exposto ao cimento (4), apenas 1 funcionário não ganhou o adicional por existir o treinamento adequado e a fiscalização quanto ao uso dos EPI's para minimização dos agentes nocivos, os outros 3 pedidos foram aceitos pelo motivo do empregador não fornecer o treinamento e os EPI's necessários ao trabalhador, excedendo os limites previstos para o agente na NR-15. O processo que foi aceito referente ao risco de acidentes, o autor trabalhava com ferramentas perigosas sem o fornecimento correto dos EPI's ou treinamento.

Os demais processos analisados que foram considerados livres de insalubridade pelo perito, tiveram suas medições menores que o máximo permitido pela norma, e os riscos eram minimizados pelo uso correto dos EPI's, ou pelo treinamento e fiscalização do local de trabalho por um técnico em Segurança do Trabalho.



Foi possível constatar, com a análise dos dados fornecidos, que o pagamento de adicional de insalubridade foi aceito, na maior parte das vezes, quando o trabalhador exercia suas atividades sem o uso adequado de EPI's.

Isso mostra a importância para a empresa e para a saúde do trabalhador de que ele esteja protegido pelos EPI's necessários, além de que ele tenha sido corretamente treinado e fiscalizado por um técnico, para que os agentes nocivos que estão presentes sejam neutralizados.

É imprescindível que as empresas possuam fichas de comprovação de entrega de EPI's e treinamentos, de acordo com o certificado de aprovação do MTE, para que seja possível avaliar a validade e qualidade dos equipamentos, além de fiscalizar os trabalhadores, para garantir que as medidas sejam cumpridas e eficientes.

Buscando ter uma representação melhor dos números e causas das doenças e acidentes de trabalho no país, foi feita uma busca ao site do Observatório Digital de Saúde e Segurança Do Trabalho (2022), SmartLab. O site mostra informações e dados públicos sobre a saúde e segurança no trabalho, além de outros dados relevantes sobre o trabalho. Para saber se os casos analisados condizem com a realidade, foi feita uma comparação dos dados encontrados nos processos estudados com o Observatório Digital de Saúde e Segurança Do Trabalho (2022), SmartLab.

Usando um filtro de busca disponibilizado no site para restringir a busca apenas aos anos que os processos analisados aconteceram e ao setor de construção civil, foi constatado que os agentes químicos são os principais agentes causadores citados nas notificações, com 17% dos casos, seguido de queda de alturas (17%), e máquinas e equipamentos (16%). Levando em consideração as ocupações desenvolvidas pelos trabalhadores e usando o mesmo filtro de busca, foi constatado que a mais frequente nas notificações dentro da construção civil, são as de servente de obras (32%), pedreiro (15%), e carpinteiro (8%), totalizando mais da metade dos casos do país. Comparado com todas as ocupações exercidas no país, servente de obras aparece em quarto lugar com 3% dos casos.

O agente químico foi o maior causador das notificações tanto no site do Observatório Digital de Saúde e Segurança Do Trabalho (2022), SmartLab, quanto nos processos. Em relação a atividade exercida pelo trabalhador, os processos condizem em partes com a realidade, já que as funções de pedreiro e servente de

obras são as ocupações mais notificadas segundo o SmartLab (2022), mas apesar de elas também fazerem parte das funções exercidas nos processos, a função de ajudante geral foi a mais frequente entre eles, seguido do pedreiro e do servente de obras.

Para uma melhor visualização da comparação entre dos dados dos processos e os encontrados no site do SmartLab (2022), foi desenvolvido o Quadro 6 apresentado a seguir.

**Quadro 7- Comparação entre os dados dos processos analisados e o site SmartLab**

	Processos	SmartLab
Agentes Causadores	Agentes Químicos (90%)	Agentes Químicos (17%)
	Agentes Físicos (80%)	Quedas de Altura (17%)
	Riscos Ergonômicos (20%)	Máquinas e Equipamentos (17%)
Ocupações	Ajudante Geral (60%)	Servente de Obras (32%)
	Pedreiro (20%)	Pedreiro (15%)
	Servente de Obras (20%)	Carpinteiro (8%)

**Fonte:** SmartLab (2022)

Acidentes que ocorreram por quedas de altura não são considerados um tipo de insalubridade. O site do SmartLab não separa os dados apenas por casos que são considerados insalubres, são demonstrados nos percentuais os acidentes típicos, de trajeto e doenças. Por este motivo, entram no percentual acidentes que não geram adicional de insalubridade, como por exemplo a queda de alturas.

Pode ser concluído após analisar os dados encontrados, que mesmo os processos sendo apenas uma parcela dos casos, eles condizem parcialmente com a realidade vivida pelos trabalhadores em todo o país.

#### **4.5 Medidas de segurança para redução das doenças mais frequentes**

Pensando no alto número de casos de acidentes e doenças ocupacionais presentes em obra, é necessário adotar medidas de segurança que auxiliem na

redução desses casos, para que o ambiente de trabalho seja saudável e seguro, melhorando a qualidade de vida dos trabalhadores e, conseqüentemente, diminuindo os casos de pedidos de insalubridade. Foi proposto a seguir, algumas melhorias que poderiam ser introduzidas para ocorrer a minimização desses danos.

#### 4.5.1 Melhoria dos EPI's usados pelos funcionários

Um estudo feito por Silva (2020), foi uma pesquisa de campo com formulários a serem respondidos pelos funcionários, para descobrir o motivo pelo qual os trabalhadores deixam de usar os EPI's nas obras de construção civil. Com as respostas dos formulários, foi possível concluir que a maioria reclama do desconforto que os EPI's causam, como o calor, queda do equipamento (capacete), e a dificuldade de executar algumas tarefas usando o EPI.

Muitas vezes as empresas não se atentam a adquirir EPI's confortáveis e do tamanho certo para seus funcionários, e isso faz com que o EPI se torne desconfortável e os trabalhadores deixem de usá-lo. Escolhendo equipamentos mais confortáveis ajuda a garantir que o uso seja feito, além de aumentar a produtividade dos colaboradores, pelo fato de não dificultar as tarefas exercidas. Quando o tamanho do EPI não está correto, além do desconforto, a segurança também é prejudicada, já que os EPI's podem ficar caindo e não oferecerem a proteção desejada.

Uma das propostas é que as empresas anotem as medidas dos trabalhadores, e o número que eles utilizam em cada EPI, para que o conforto no uso seja maior. Ouvir os trabalhadores também é uma forma de identificar onde estão os problemas para que seja feito os ajustes necessários. Hoje, existem equipamentos e formas de otimizá-los, para que possa conciliar a segurança com o conforto.

Uma melhor otimização da gestão dos EPI's faz com que exista um melhor aproveitamento dos recursos usados, e o dinheiro investido não seja jogado fora, já que o uso dos equipamentos aumentará, junto com a produtividade e segurança dos funcionários. O uso de EPI's adequados e confortáveis é vantajoso tanto para os trabalhadores, quanto para a empresa.

#### 4.5.2 Aumento da fiscalização e conscientização dos funcionários quanto a importância do uso do EPI

Fatores importantes e que muitas vezes passam despercebidos pelas empresas, são a importância da fiscalização quanto ao uso do EPI, e a conscientização dos trabalhadores, que muitas vezes não são bem instruídos em relação ao uso adequado do EPI, e o risco que correm deixando de usá-lo. Está previsto na Norma Regulamentadora No. 6 (2018), que cabe ao empregador fornecer, instruir e fiscalizar o uso dos EPI's, além de fornecer treinamento adequado sobre sua utilização.

Um artigo encontrado no site JusBrasil (2022), fala sobre a importância de demonstrar a forma correta da utilização do EPI, e da fiscalização do uso, para que não ocasione problemas para a empresa. Foram elencados alguns procedimentos que devem ser adotados para evitar esses problemas:

- Ficha de entrega de EPI's: Deve constar a denominação do equipamento, data e assinatura do empregado, e todos os EPI's fornecidos aos trabalhadores devem conter o certificado de aprovação (CA), um documento do Ministério do Trabalho e Emprego, que garante a qualidade e funcionalidade do equipamento. A ficha garante o controle e fornecimento correto dos equipamentos necessários para cada atividade exercida pelo funcionário dentro da empresa, além de ser possível que os empregadores tenham um controle em relação a qualidade e a necessidade de manutenção dos equipamentos;
- Curso de capacitação para utilização de EPI's: Apenas o fornecimento dos EPI's não garante a segurança do funcionário, é necessário que exista cursos de capacitação, para que o uso seja feito corretamente, e assim, aumentando a segurança do trabalhador;
- Fiscalização do uso do EPI: A fiscalização é um ponto muito importante visto que mesmo com o fornecimento e capacitação dos funcionários, alguns ainda deixam de usar os equipamentos de proteção. A empresa deve fazer uma fiscalização constante, e caso o trabalhador não esteja usando os EPI's necessário para a atividade exercida, deve ser advertido por escrito. Casos em que a advertência

não funcione, o funcionário poderá ser demitido por justa causa, conforme a CLT.

Além dos procedimentos elencados no artigo, a conscientização dos funcionários também é um fator importante, pensando que muitos não sabem ou não dão a devida atenção aos riscos que correm dentro do ambiente de trabalho. Procurar maneiras de informar e conscientizar cada um, pode ajudar no aumento do uso dos EPI's, e conseqüentemente na saúde e segurança dentro da empresa. A gestão da segurança dos trabalhadores deve ser feita com cautela e atenção, para que o trabalho seja executado de forma segura e eficiente.

#### 4.5.3 Capacitação adequada dos funcionários

A capacitação dos funcionários para que eles saibam executar as atividades da sua função de forma correta e segura, além da contratação de pessoas especializadas para auxiliar na fiscalização e treinamento dos demais trabalhadores, são formas de reduzir os riscos de acidentes e doenças em obra. Se o trabalhador tiver capacitação e saber onde estão os principais riscos e doenças, terá uma probabilidade menor de ocorrerem casos de doenças ocupacionais ou acidentes no trabalho, além de aumentar a produtividade da empresa.

#### 4.5.4 Elaborar um estudo de riscos ocupacionais

Uma forma de prever os riscos presente em obra, é elaborando um estudo de riscos que podem estar presentes em determinada atividade, facilitando a identificação dos perigos antes que aconteçam, ajudando a reduzi-los ou até mesmo neutralizá-los.

O estudo dos riscos pode auxiliar a empresa a tomar mais cuidado em determinadas situações, além de poder ser repassado aos funcionários para mantê-los informados de que situações de riscos estão se submetendo em determinada função. Com a informação, a consciência da importância da prevenção aumenta, já que os trabalhadores percebem o quão prejudiciais esses riscos podem ser.

O Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), presente na Norma Regulamentadora N° 1 (2020), pode auxiliar na prevenção. O PGR entrou em vigor a poucos anos atrás e seu objetivo é evitar os riscos ocupacionais, identificar os

perigos, avaliar os riscos presentes e classificá-los para determinar a necessidade de medidas de prevenção, além de implementar as medidas quando necessário. O empregador deve comunicar os empregados sobre os riscos presentes no inventário de riscos, e as respectivas medidas de prevenção necessárias presentes no plano de ação do PGR.

No PGR, é necessário conter o inventário de riscos e o plano de ação da empresa, respeitando as Normas Regulamentadoras vigentes. O inventário de riscos apresenta a identificação dos perigos e avaliações dos riscos ocupacionais, possuindo as seguintes informações: Caracterização dos processos e ambientes de trabalho; Caracterização das atividades; Descrição dos perigos e lesões à saúde dos trabalhadores, com a identificação das circunstâncias e descrição de medidas de prevenção implementadas; Dados do monitoramento das exposições; Avaliação dos riscos, classificando-os para a elaboração do plano de ação; Critérios adotados para a avaliação e tomada de decisão. O inventário sempre deve se manter atualizado.

A NR-1 (2020) ainda prevê, a capacitação e treinamento em Segurança e Saúde no Trabalho dos trabalhadores, e deve incluir: Treinamento inicial; Treinamento periódico; Treinamento eventual. Com o auxílio do PGR, a capacitação dos trabalhadores para exercer sua função é maior, além de informá-los onde estão presentes os principais riscos, fazendo com que tomem mais cuidado em determinadas funções.

#### 4.5.5 Exames periódicos dos funcionários

Normalmente as doenças ocupacionais não aparecem repentinamente nos trabalhadores, elas aparecem e vão se agravando conforme o tempo, com a frequência de executar a mesma atividade todos os dias.

Se forem feitos exames periódicos, as informações sobre a saúde dos funcionários sempre serão atualizadas, sendo possível identificar e prevenir as doenças ainda em sua origem, sem grandes danos à saúde do trabalhador. Também é possível ter um acompanhamento e controle melhor do quão prejudicial um ambiente pode estar sendo. Caso uma função ou ambiente de trabalho apresentar muitos problemas, deve ser buscado maneiras de solucioná-lo.

Para auxiliar nesse assunto, existe o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), previsto na Norma Regulamentadora N.º 07 (2020).

A norma estabelece as diretrizes e requisitos para o desenvolvimento do PCMSO nas empresas, com o objetivo de preservar e proteger a saúde dos trabalhadores em relação aos riscos ocupacionais.

Algumas diretrizes presentes na norma em relação ao PCMSO são: Detectar precocemente os agravos à saúde do trabalhador; detectar exposições excessivas a agentes; verificar a aptidão de cada trabalhador; implantar e monitorar a eficácia das medidas de prevenção; entre outras. O PCMSO deve incluir a vigilância ativa e passiva da saúde ocupacional por meio de exames médicos de rotina dos trabalhadores.

A elaboração do PCMSO deve ser feita considerando os riscos ocupacionais identificados pelo PGR, descrevendo os possíveis agravos a saúde do empregado, relacionados aos riscos que estão expostos. Deve conter no planejamento exames clínicos e complementares necessários, os critérios de planejamento, e incluir o relatório analítico sobre o desenvolvimento do programa. Para o PCMSO, é de realização obrigatória os exames médicos admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de riscos e o demissional. Podem ser realizados outros exames complementares, desde que relacionados os riscos ocupacionais e justificados no PCMSO.

#### 4.5.6 Melhoria na forma de abordagem do assunto de segurança e saúde do trabalho

Os treinamentos feitos pelas empresas, muitas vezes não se mostram muito eficazes na conscientização dos trabalhadores. Criar experiências e treinamentos mais práticos e imersivos, fazem com que os funcionários absorvam melhor o conteúdo repassado. Os treinamentos mais genéricos, como palestras sobre o conteúdo das NR's dentro de uma sala de aula, acabam sendo desgastantes para os trabalhadores, e muitas vezes fazem com que não prestem a devida atenção necessária no assunto, e não absorva o conteúdo como deve ser feito.

Treinamentos e o repasse de informações de maneira mais prática, com o desenvolvimento de atividades para fixação do conteúdo, poderia aumentar a atenção por parte dos funcionários, tendo um maior aproveitamento de tempo e custo dos treinamentos.

Fatores que também auxiliam na conscientização dos trabalhadores, é o correto uso da CIPA (NR-5), e do SESMT (NR-4). A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), presente na NR-5, estabelece parâmetros e requisitos

buscando prevenir os acidentes e doenças do trabalho, e é composta por um comitê partidário composta por trabalhadores leigos na prevenção de acidentes, responsáveis por observar e expor as condições de riscos no ambiente de trabalho.

A CIPA surgiu para auxiliar o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) na prevenção de acidentes. Diferente da CIPA, o SESMT é composto por profissionais especialistas em Segurança do Trabalho, mas com o mesmo objetivo, garantir a integridade física dos trabalhadores. A principal vantagem do SESMT é a melhora nos quesitos de identificação e controle dos riscos, além de ser um dos responsáveis por providenciar os primeiros socorros para os trabalhadores.

O correto dimensionamento do SESMT e da CIPA podem trazer uma melhora significativa na prevenção e controle de acidentes, e conseqüentemente na vida e saúde dos trabalhadores.

#### 4.5.7 Monitoramento dos funcionários por câmeras ou GPS

Para facilitar a fiscalização dos funcionários em relação ao uso correto de EPI's, pode ser feito um monitoramento por GPS de alta precisão ou câmeras, ajudando no rastreamento da obra e seus trabalhadores. A fiscalização normalmente é feita por técnicos de Segurança do Trabalho, fazendo rondas dentro da obra para garantir que seja cumprido o uso correto de EPI's. Essa fiscalização acaba não sendo eficaz, já que é impossível que o técnico estejam presentes em todos os momentos da execução da obra.

Com a ajuda da tecnologia, pode ser feito um monitoramento contínuo, e de diferentes lugares da obra no mesmo momento, facilitando o trabalho de fiscalização e aumentando sua eficiência.

#### 4.5.8 Health & Safety BIM - Software BIM de gerenciamento de canteiros de obras (CerTus HSBIM | ACCA software)

Uma solução desenvolvida pela ("ACCA Software", 2022) foi um software BIM de gerenciamento de obras, o CerTus HSBIM. Ele permite projetar melhor o canteiro de obras e sua segurança, ter uma visão dos riscos presentes, para assim poder tomar as devidas precauções e medidas de proteção necessárias, além de capacitar os trabalhadores de um jeito novo para uma melhor absorção do conteúdo repassado.



O software pode ser adquirido na plataforma da ACCA, que permite fazer um teste grátis, e oferece treinamento e suporte técnico para o uso diário do produto. Ele se encontra pelo valor de 61 euros por mês, cerca de 321,12 reais mensais, valor significativamente baixo se comparado a gastos com processos no caso da ocorrência de acidentes em empresas de um porte um pouco maior.

O produto oferece os seguintes serviços:

- Modelagem 3D / BIM do canteiro de obras: É possível projetar o canteiro de obras em 3D, e conta com uma família de objetos BIM específicos para isso. O produto possui funções e objetos para a modelagem do local com todas as características, entre elas, características geomorfológicas, obstáculos que podem ser encontrados, e interferências que podem acontecer. É possível fazer toda a modelagem do terreno, e todas as instalações que existirão no canteiro de obras;
- Compartilhamento na nuvem em uma plataforma colaborativa: O modelo do canteiro pode ser compartilhado em nuvem usBIM, e importado e exportado no formato IFC, para ser possível que o projeto de segurança do canteiro de obras seja integrado no fluxo do projeto. O produto é certificado pela buildingSMART para importação IFC;
- Simulação 4D da evolução do canteiro de obras ao longo do tempo: Pode ser realizada uma simulação 4D para analisar a evolução do canteiro de obras em todas as fases, e com isso, prevendo interferências e sobreposições. A simulação é feita por meio de uma EAP (Estrutura Analítica de Projeto), o ambiente 4D Gantt do software permite que o projeto seja dividido em fases, associando objetos a cada uma delas, e pode ser analisado os riscos encontrados em cada fase de projeto;
- Análise contextual de fases de trabalho, riscos e medidas de prevenção: Possibilita criar fichas de segurança. No ambiente 4D, é possível ser criado as fichas e fases de segurança, podendo ser agregado os riscos presentes, e as medidas de proteção e prevenção necessárias. É fornecido pelo do software, um arquivo de fichas de atividades, que pode ser complementa e customizada;

- Renderização em Tempo Real e navegação on-line do canteiro de obras: O produto conta com uma tecnologia de renderização em tempo real, para uma melhor visualização do canteiro de obras. Ele permite publicar a renderização em nuvem, e pode ser compartilhado online, para ser possível que todos os envolvidos na segurança da obra visualizem o modelo. A renderização permite que seja visualizado o canteiro em geral, ou também em um local específico de alguma atividade, além de permitir que seja visualizado um período específico, para que seja possível compartilhar a evolução do canteiro;
- Canteiro de obras na Realidade Virtual Imersiva: O software conta com a realidade virtual imersiva, que permite visitas virtuais, treinamentos e capacitação do pessoal, tudo dentro de um canteiro virtual. Com as visitas virtuais, é possível verificar os requisitos em determinada situação, com base em qualquer norma de referência, e caso o modelo não esteja cumprindo as prescrições, pode ser alterado e adicionado as alterações necessárias, resultando na atualização automática do modelo e de suas fichas de segurança. Pode ser criado situações de risco para a capacitação dos funcionários, usando o modelo em tempo real. Com o auxílio da realidade virtual, junto com as funções 4D, é possível criar modelos BIM navegáveis, um para cada fase da obra. Com os óculos de realidade virtual, os funcionários podem viver virtualmente alguns cenários dentro de obra antecipadamente, resultando em um melhor treinamento e um diferencial em termos de prevenção.

Além de todos os serviços citados acima, o software gera todas as pranchas, cortes, elevações, planimetrias, pranchas executivas, o perfil altimétrico e a prancha técnica das escavações. As pranchas são atualizadas conforme a modelagem do canteiro, e com a integração do 4D Gantt, é possível gerar os documentos em uma data específica, sendo reproduzido a evolução do canteiro e seus elementos presentes apenas naquela data.

O software pode auxiliar os projetistas a desenvolverem um canteiro com menos riscos ao trabalhador, informá-los onde estão presentes os riscos na obra,

além de permitir fazer treinamentos mais imersivos com os trabalhadores, facilitando o aprendizado e fazendo com que o conteúdo seja melhor absorvido pelos funcionários.

#### 4.5.9 Smartvid.io

A Smartvid.io é uma inteligência artificial relacionada a vídeos analíticos, criada pela empresa (“NewMetrix”, 2022), e é um produto de monitoramento de segurança, que ajuda os responsáveis a identificar as condições de risco atualizadas, e onde deve ter uma maior atenção a cada semana.

A IA treinada em construção, recebeu o nome de “Vinnie”, e funciona como um gerente de segurança virtual, detectando mais de 100 riscos de segurança no ambiente de trabalho automaticamente e criando painéis de riscos de segurança. Pode ser detectado os principais indicadores de risco, como o risco de escorregões, tropeços ou quedas, além de detectar posicionamentos corporais inadequados, prevenindo problemas com a ergonomia.

Vinnie auxilia na fiscalização da obra quanto aos riscos e a falta do uso de EPI’s, detectando os riscos de segurança, e usando imagens, utiliza tags inteligentes que identificam se um funcionário está em perigo, seja pela falta de EPI, ou em uma situação com riscos. A IA auxiliaria os técnicos em Segurança do Trabalho a ficarem monitorando todos os funcionários presentes em obra de dentro de uma sala, sem a necessidade de rondas e muito mais eficaz.

O conjunto de produtos da (“NewMetrix”, 2022), reúne a inteligência humana com a artificial, com análises preditivas, observações e monitoramento de segurança, reduzindo as taxas de incidentes em todos os projetos. O produto também informa quais conversas o empregador deve ter com o funcionário, onde evitar incidentes antes que eles ocorram, e gera painéis de alerta para análise, que pode ser usado para informar os trabalhadores e ter mais conversas em campo sobre a segurança.

A IA pode trazer uma gestão muito mais otimizada para a empresa, auxiliando os técnicos de Segurança do Trabalho a fazer um trabalho mais completo de fiscalização, além de diminuir consideravelmente a chance de riscos dentro de obra para os funcionários.

Mesmo com a proposta das melhorias, vale salientar que para melhorar as condições de trabalho, sempre é necessário cumprir as Normas Regulamentadoras.

A conscientização da importância da prevenção de doenças ocupacionais e acidentes, deve ser posta em prática de maneiras mais eficazes, para que o trabalhador dê a devida importância, e desenvolva suas atividades de forma segura.

Além dos funcionários, os empregadores também devem se conscientizar da importância e necessidade de investimento na parte de segurança na sua empresa, pois uma doença ou acidente o podem causar custos diretos e indiretos, além de prejudicar a saúde e bem-estar do trabalhador. Se a empresa investir nos seus funcionários, a qualidade e produtividade aumentará, além de melhorar a qualidade, segurança e as condições de trabalho de todos os colaboradores.

A maioria das propostas de melhorias não traria um grande custo para a empresa, apenas precisaria de uma melhor gestão de segurança. Se comparado os custos de dinheiro e tempo, é perceptível como vale a pena dar a importância devida, e investir nas melhorias, para que não se preocupar com processos, e ainda proteger a saúde e bem-estar dos colaboradores da empresa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo principal identificar e propor formas de prevenção para as causas mais frequentes de insalubridade presentes dentro da construção civil. Para desenvolver o estudo, foram analisados 10 processos de pedidos de insalubridade e seus respectivos laudos, disponibilizados por um perito de Segurança do Trabalho. Os processos são das varas de União da Vitória-PR e Guarapuava-PR, entre os anos de 2017 e 2022, referentes a riscos físicos, químicos, biológicos e de acidentes, de trabalhadores que exerciam as profissões de pedreiro, ajudante geral e servente de obras.

Considerando os 10 processos analisados, foi possível constatar que 70% dos casos foram indeferidos pelo perito, e analisando os processos foi verificado que todos eles recebiam os EPI's necessários para a neutralização dos agentes nocivos à saúde do trabalhador, além de treinamentos e fiscalizações quanto ao uso do EPI. Entre os 30% dos casos deferidos, não havia comprovação de utilização de EPI's pelos trabalhadores, ou somente era disponibilizado parte deles pela empresa.

Foi possível identificar avaliando os resultados encontrados que, entre os 30% dos casos deferidos, todos eles foram por exposição ao agente químico cimento sem o uso adequado de EPI's, e os casos que existia o uso adequado de proteção, o processo foi indeferido pelo perito, mostrando a importância do uso correto dos equipamentos de proteção individual para a saúde do trabalhador.

Vale salientar que a pesquisa poderia ser mais abrangente no número de casos, quantidade de estados analisados e em laudos de diferentes peritos, para que os valores encontrados para casos deferidos e indeferidos fosse mais concreto. Os processos analisados representam apenas uma pequena parte das amostras de pedidos relacionados a insalubridade no país, permitindo avaliar apenas uma parcela dos casos e, por esse motivo, os resultados não podem ser considerados representativos se comparado a quantidade de processos existentes.

Fica como sugestão para trabalhos futuros, realizar estudos mais aprofundados e detalhados, buscando casos de diferentes localidades para ter uma aproximação maior com a realidade encontrada em nosso país.

O objetivo principal do trabalho foi alcançado, e é um estudo relevante para todos da sociedade, pensando que é necessário que todos se conscientizem da importância da segurança dentro de um ambiente de trabalho.

Adotando boas práticas e respeitando as normas que foram feitas pensando na saúde e integridade do trabalhador, é possível diminuir consideravelmente os agentes insalubres em obra, melhorando a qualidade de vida e a segurança dos trabalhadores dentro das empresas.

## REFERÊNCIAS

**ACCA Software.** Disponível em: <<https://www.accasoftware.com/ptb/software-bim-gerenciamento-de-canteiros-de-obras>>. Acesso em: 31 out. 2022.

**Anuário Estatístico da Previdência Social AEPS.** [s.l.: 2017]. Disponível em: <<http://sa.previdencia.gov.br/site/2019/04/AEPS-2017-abril.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

**Artigo 189 - Consolidação das Leis do Trabalho.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6514.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6514.htm)>. Acesso em: 28 ago. 2022.

BARCELOS, G.; PIRES, J. C. **Segurança do Trabalho: Insalubridade na Construção Civil.** [2018]. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/4610/1/TCC%20%20-%20%20Guilherme%20B.%20e%20Juliana%20C.%20P..pdf>>. Acesso em: 5 maio. 2022.

**Biblioteca Virtual em Saúde.** Disponível em: <<https://bvsmis.saude.gov.br/saude-e-seguranca-no-trabalho/>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BOMENY, H. et al. **Tempos modernos, tempos de sociologia.** São Paulo: [2013]. v. 2a edição.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças relacionadas ao trabalho: Manual de Procedimentos para os Serviços de Saúde.** [s.l.] Ministério da Saúde do Brasil, 2001.

CAMISASSA, M. Q. **Segurança e saúde no trabalho: NRs 1 a 36 – Comentadas e Descomplicadas.** p. 1–909, 2015.

FERNANDO DE MELLO, M. et al. **A importância de identificar causas que contribuem para a resistência dos trabalhadores ao uso de Equipamentos de Proteção Individual-EPI.** [s.l.: 2021.]. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/355938142\\_A\\_importancia\\_de\\_identificar\\_causas\\_que\\_contribuem\\_para\\_a\\_resistencia\\_dos\\_trabalhadores\\_ao\\_uso\\_de\\_Equipamentos\\_de\\_Protecao\\_Individual\\_-\\_EPI](https://www.researchgate.net/publication/355938142_A_importancia_de_identificar_causas_que_contribuem_para_a_resistencia_dos_trabalhadores_ao_uso_de_Equipamentos_de_Protecao_Individual_-_EPI)>. Acesso em: 5 jun. 2022.

**Governo Federal.** Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br>>. Acesso em: 9 abr. 2022.

**JusBrasil.** Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/feed/>>. Acesso em: 31 out. 2022.

LOHNER, B. et al. **Segurança do Trabalho: Uma visão geral.** [s.l.: 2012.]. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/209/129>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

**Ministério do Trabalho e Emprego.** Disponível em: <<https://servicos.mte.gov.br/>>. Acesso em: 9 abr. 2022.

**Ministério do Trabalho e Previdência.** Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>>. Acesso em: 4 abr. 2021.

**NewMetrix.** Disponível em: <[https://www-newmetrix-com.translate.goog/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=pt&\\_x\\_tr\\_hl=pt-BR&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://www-newmetrix-com.translate.goog/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=sc)>. Acesso em: 31 out. 2022.

**Norma Regulamentadora No. 01 (NR-1).** Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/nr-1>>. Acesso em: 4 maio. 2022.

**Norma Regulamentadora No. 06 (NR-6).** Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-6-nr-6>>. Acesso em: 4 maio. 2022.

**Norma Regulamentadora N.º 07. (NR-7).** Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-07-atualizada-2022-1.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

**Norma Regulamentadora No. 09 (NR-9).** Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-9-nr-9>>. Acesso em: 4 abr. 2022.

**Norma Regulamentadora No. 15 (NR-15).** Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-15-nr-15>>. Acesso em: 4 abr. 2021.

**Norma Regulamentadora No. 18 (NR-18).** Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-18-nr-18>>. Acesso em: 4 maio. 2021.

**Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho.** Disponível em: <<https://smartlabbr.org/sst>>. Acesso em: 9 abr. 2022.

**On Safety.** Disponível em: <<https://onsafety.com.br/>>. Acesso em: 4 abr. 2022.  
**PAEGLE, J. S. Identificação dos agentes na construção civil que caracterizam insalubridade.** [s.l.: 2019]. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/3792/1/Monografia%20-%20Julia%20Silveira%20Paegle%20%281%29.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2022.



PIUCCO GAZOLA, V. **Os casos de insalubridade na construção civil: Um estudo de caso.** [s.l.: 2019]. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/3765/1/Monografia%20Vinicius%20Piucco%20Gazola.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

RODRIGUES DA SILVA, A. J. **ESTUDO DE CASO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE EPI'S NA CONSTRUÇÃO CIVIL COM PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS.** Cajazeiras-PB: 2020]. Disponível em: <<https://repositorio.ifpb.edu.br/xmlui/bitstream/handle/177683/1309/TCC%20-%20Amanda%20J%c3%a9ssica%20Rodrigues%20da%20Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 25 out. 2022.

SCHLOTTFELDT, D. D. **OS RISCOS ASSOCIADOS AO USO DO CIMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://www.segurancanotrabalho.eng.br/artigos/rcimento.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

**TECNOPRAGA.** Disponível em: <<https://www.engtrab.com.br/dermatose.htm>>. Acesso em: 15 nov. 2022.