

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL - GUARAPUAVA
ENGENHARIA CIVIL**

LUCIANA SATIE YAMANOUCHI

**COMPORTAMENTO DA GESTÃO DE RISCOS: ESTUDO DE CASO
NA CONSTRUÇÃO CIVIL EM GUARAPUAVA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

GUARAPUAVA

2019

LUCIANA SATIE YAMANOUCHI

**COMPORTAMENTO DA GESTÃO DE RISCOS: ESTUDO DE CASO
NA CONSTRUÇÃO CIVIL EM GUARAPUAVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, da Coordenação de Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof. Me. Marly Terezinha Quadri Simões da Silva

Coorientadora: Prof. Dra. Thalita Monteiro Obal

GUARAPUAVA

2019

ATA DA DEFESA

Realizou-se no dia **03**, de **dezembro** de 2019, às **13 h 30 min**, no Campus Guarapuava da UTFPR, a defesa Trabalho de Conclusão de Curso, como requisito parcial para aprovação da aluna **Luciana Satie Yamanouchi**, na disciplina de TCC2 do Curso de Engenharia Civil intitulado: **Comportamento da gestão de riscos: estudo de caso na construção civil em Guarapuava.**

A Banca foi composta pelo Presidente:

Marly Terezinha Quadri Simões da Silva (Orientador), e pelos seguintes membros:

Dyorgge Alves Silva

Carlos Francisco Pecapedra Souza

Guarapuava, 03 de dezembro de 2019

“A folha de aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”

Dedico este trabalho aos meus pais e minhas irmãs, por acreditarem em mim em todos os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha família que me incentivaram em todos os anos que estive na faculdade.

Agradeço à minha orientadora Prof. Me. Marly Terezinha Quadri Simões da Silva pelo auxílio e dedicação para a elaboração e conclusão deste trabalho.

À minha coorientadora Prof. Dra. Thalita Monteiro Obal pelo auxílio durante a trajetória para elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Me. Alex Sandro de Castilho por contribuir para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus colegas de sala.

A todas as pessoas que fizeram parte dessa etapa da minha vida.

E agradeço, especialmente, a minha amiga Alcione Sant'Ana Dantas por me apoiar e a me incentivar a concluir o curso, mesmo a quilômetros de distância.

Ser empático é ver o mundo com os olhos
do outro e não ver o nosso mundo
refletido nos olhos dele (ROGERS, Carl)

RESUMO

YAMANOUCHI, Luciana Satie. **Comportamento da gestão de riscos**: estudo de caso na construção civil em Guarapuava. 2019. 98 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Guarapuava, 2019.

A área da construção civil encontra-se entre os principais setores que causam acidentes de trabalho no Brasil. Sendo assim, o presente trabalho propõe analisar o comportamento da gestão de risco em uma obra de construção civil no âmbito da segurança do trabalho. Para isso propõe-se a realização da Análise Preliminar de Riscos (APR) para as fases de revestimento interno e externo de um edifício sob construção no município de Guarapuava, com base nas respostas obtidas sobre alguns riscos selecionados, inerentes a tais atividades, por parte de profissionais do ramo da construção civil. Tais respostas foram confrontadas ainda com dados reais de acidentes para cada risco levantado, a fim de definir uma classificação final de risco. A partir da compilação dos dados verificou-se que para alguns dos riscos há grande divergência de respostas por parte dos entrevistados como também em relação aos dados estatísticos, contudo para alguns riscos isso não ocorreu. Pelo fato da APR ser uma metodologia qualitativa e baseada na experiência de quem a conduz, o cenário obtido é considerado normal, concluindo-se que é de suma importância no processo de gerenciamento dos riscos ponderar tanto a análise qualitativa como a análise quantitativa dos riscos. Frente a identificação da frequência, severidade, causas, consequências e nível de risco, foram propostos respectivos meios de controle. Faz-se necessário ainda em estudos futuros verificar o comportamento da implantação das medidas mitigadoras propostas, bem como a realização de análises aprofundadas, visando verificar a eficácia do gerenciamento de risco proposto, bem como dar continuidade às suas etapas.

Palavras-chave: Acidente de trabalho. Gestão de riscos. Análise Preliminar de Riscos. Comportamento da gestão de riscos. Construção de edifícios.

ABSTRACT

YAMANOUCHI, Luciana Satie. **Risk management behavior**: case study in the construction in Guarapuava.2019. 98 p. Work of Conclusion Course in Civil Engineering - Federal Technology University - Paraná. Guarapuava, 2019.

The area of construction is among the main sectors that cause occupational accidents in Brazil. Thus, the present work proposes to analyze the risk management behavior in a construction work within the scope of occupational safety. To this end, it is proposed to carry out the Preliminary Risk Analysis (APR) for the internal and external cladding phases of a building under construction in Guarapuava, based on the answers obtained about some selected risks inherent to such activities, by of professionals in the construction industry. These responses were also compared with actual accident data for each risk raised in order to define a final risk classification. From the compilation of the data it was found that for some of the risks there is great divergence of answers from the interviewees as well as in relation to the statistical data, however for some risks this did not occur. Because APR is a qualitative methodology and based on the experience of those who conduct it, the scenario obtained is considered normal, concluding that it is of utmost importance in the risk management process to consider both qualitative and quantitative risk analysis. Given the identification of frequency, severity, causes, consequences and risk level, respective means of control were proposed. In future studies, it is also necessary to verify the behavior of the implementation of the proposed mitigating measures, as well as to conduct in-depth analyzes to verify the effectiveness of the proposed risk management, as well as to continue its stages.

Keywords: Work accident. Risk management. Preliminary Risk Analysis. Risk management behavior. Construction of buildings.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Distribuição geográfica dos acidentes de trabalho (CAT)

Figura 2 - Processo do gerenciamento dos riscos do projeto

Figura 3 - Processo do desenvolvimento da metodologia

Figura 4 – Mapa de localização do edifício

Fotografia 1 – Edifício durante a execução do revestimento externo e interno

Fotografia 2 – Execução do revestimento externo da edificação

Fotografia 3 – Execução do revestimento externo da edificação

Fotografia 4 – Execução do revestimento interno da edificação

Fotografia 5 – Execução do revestimento interno da edificação

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição por UF dos acidentes de trabalho em número e porcentagem

Tabela 2 – Distribuição por UF dos acidentes de trabalho em número e porcentagem

Tabela 3 – Lesões mais frequentes no Brasil

Tabela 4 – Lesões mais frequentes em Guarapuava

Tabela 5 – Lesões mais frequentes no Brasil com mortes

Tabela 6 – Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes no Brasil

Tabela 7 – Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes em
Guarapuava

Tabela 8 – Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes no Brasil
com mortes

Tabela 9 – Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes em
Guarapuava com mortes

Tabela 10 – Modelos de gerenciamento de riscos

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Planilha de Análise Preliminar de Riscos

Quadro 2 - Categorias de frequência dos cenários da APR

Quadro 3 - Categorias de severidade dos cenários da APR

Quadro 4 - Matriz de classificação de riscos a ser usada na APR

Quadro 5 – Matriz de riscos em relação a queda de pessoas – revestimento externo

Quadro 6 – Matriz de riscos em relação a queda de pessoas – revestimento interno

Quadro 7 – Matriz de riscos em relação a queda de materiais – revestimento externo

Quadro 8 – Matriz de riscos em relação a queda de materiais – revestimento interno

Quadro 9 – Matriz de riscos em relação a irritação na pele– revestimento externo

Quadro 10 – Matriz de riscos em relação a irritação na pele – revestimento interno

Quadro 11 – Matriz de riscos em relação a inalação de poeira – revestimento
externo

Quadro 12 – Matriz de riscos em relação a inalação de poeira – revestimento interno

Quadro 13 – Matriz de riscos em relação a respingo nos olhos – revestimento
externo

Quadro 14 – Matriz de riscos em relação a respingo nos olhos – revestimento interno

Quadro 15 – Matriz de riscos em relação a dores musculares – revestimento externo

Quadro 16 – Matriz de riscos em relação a dores musculares – revestimento interno

Quadro 17 – Matriz de riscos em relação a cortes e ferimentos – revestimento
externo

Quadro 18 – Matriz de riscos em relação a cortes e ferimentos – revestimento
interno

Quadro 19 – Matriz de riscos em relação a ruído em excesso – revestimento externo

Quadro 20 – Matriz de riscos em relação a ruído em excesso– revestimento interno

Quadro 21 – Matriz de riscos em relação a choques elétricos – revestimento externo

Quadro 22 – Matriz de riscos em relação a choques elétricos – revestimento interno

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Grau de riscos em relação a queda de pessoas

Gráfico 2 – Grau de riscos em relação a queda de materiais

Gráfico 3 – Grau de riscos em relação a irritação na pele

Gráfico 4 – Grau de riscos em relação a inalação de poeira

Gráfico 5 – Grau de riscos em relação a respingo nos olhos

Gráfico 6 – Grau de riscos em relação a dores musculares

Gráfico 7 – Grau de riscos em relação a cortes e ferimentos

Gráfico 8 – Grau de riscos em relação a ruído em excesso

Gráfico 9 – Grau de riscos em relação a choques elétricos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA	16
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo Principal.....	16
1.2.2 Objetivos Secundários	16
1.3 JUSTIFICATIVA.....	17
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 ACIDENTE DE TRABALHO.....	18
2.1.1 Acidente de Trabalho no Brasil	19
2.1.2 Acidente de Trabalho no Município de Guarapuava	21
2.1.3 Acidente de Trabalho na Construção de Edifícios	23
2.2 GERENCIAMENTO DE RISCOS.....	29
2.2.1 Planejar o Gerenciamento dos Riscos	33
2.2.2 Identificar os Riscos.....	35
2.2.3 Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos	36
2.2.4 Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos.....	37
2.2.5 Planejar as Respostas aos Riscos.....	38
2.2.6 Implementar Respostas aos Riscos.....	39
2.2.7 Monitorar os Riscos	39
2.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE RISCOS	40
2.3.1 Análise Preliminar de Riscos (APR).....	42
3 MATERIAIS E METODOLOGIA.....	48
3.1 MATERIAIS	48
3.2 METODOLOGIA	48
3.2.1 Planejamento do Gerenciamento de Riscos	49
3.2.2 Caracterização da Área de Estudo	50
3.2.3 Delimitação das Fases de Execução	51
3.2.4 Levantamento Bibliográfico dos Riscos no Setor da Construção Civil	54
3.2.5 Aplicação da Análise Preliminar de Riscos	55
3.2.5.1 Aplicação do formulário aos entrevistados	56
3.2.5.2 Comparativo dos dados obtidos.....	57
4 RESULTADOS.....	58
4.1 RESULTADOS DOS FORMULÁRIOS DA ENTREVISTA.....	58
4.1.1 Riscos em relação à queda de pessoas	58
4.1.2 Riscos em relação à queda de materiais	61
4.1.3 Riscos em relação à irritação na pele	64
4.1.4 Riscos em relação à inalação de poeira	67
4.1.5 Riscos em relação ao respingo nos olhos.....	69

4.1.6 Riscos em relação a dores musculares	72
4.1.7 Riscos em relação a cortes e ferimentos	73
4.1.8 Riscos em relação a ruído em excesso	76
4.1.9 Riscos em relação a choques elétricos	77
4.2 COMPARATIVO ENTRE REVESTIMENTO EXTERNO E INTERNO	79
4.3 CLASSIFICAÇÃO DA FREQUÊNCIA, SEVERIDADE E RISCOS	81
4.3.1 Revestimento Externo	81
4.3.2 Revestimento Interno.....	82
4.4 MEDIDAS CORRETIVAS	83
4.4.1 Revestimento Externo	83
4.4.2 Revestimento Interno.....	84
5 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS	85
6 CONCLUSÃO	86
REFERÊNCIAS	87
APÊNDICE A - Análise Preliminar de Riscos (APR)	91
APÊNDICE B - Formulário da Pesquisa.....	96

1 INTRODUÇÃO

O gerenciamento de projetos, apesar de ser um assunto que vem sendo discutido e estudado há mais de 60 anos (CANDIDO et al, 2012), sempre esteve envolvido nos primórdios da humanidade, mesmo com o uso de ferramentas e técnicas menos eficientes se comparado com hoje em dia. Existem diversos exemplos remotos de obras que utilizaram mecanismos de gerenciamento, entre as principais constam a Muralha da China e as Pirâmides do Egito. Porém foi somente a partir do último século que o gerenciamento foi se aperfeiçoando (PINTO, 2012).

O termo gerenciamento de projetos trata-se de um conjunto de mecanismos organizados de acompanhamento de processos os quais necessitam de qualidade, preço e prazo competitivos de forma a visar a satisfação do cliente. Devido ao cenário competitivo e globalizado que se encontra atualmente, tem-se exigido das empresas novos posicionamentos diante de seus clientes. Dessa forma, o conceito de gerenciamento de projetos tem sido aplicado cada vez mais nas empresas devido a competitividade em que se encontra. (CANDIDO et al, 2012).

Assim como o cenário atual, observa-se uma crescente necessidade de gerenciamento de projetos nas construções civis. Apesar de se notar o uso de técnicas e ferramentas de gerenciamento em empresas desse ramo, a competitividade no mercado tem exigido cada vez mais agilidade, boas estratégias, inovação, entre outros aspectos importantes para a busca do sucesso. Dessa forma, pode-se observar a importância do uso de ferramentas e técnicas de gerenciamento em empreendimentos desse ramo nos dias atuais (PINTO, 2012).

Aliados ao conhecimento de gerenciamento de projetos, surgiram diversas organizações de estudos de gerenciamento, dentre elas, encontra-se o PMI (*Project Management Institute*). Trata-se de uma das maiores associações para profissionais de gerenciamento de projetos com o objetivo de auxiliar os profissionais a aumentar o sucesso de suas empresas, evoluir em suas carreiras e tornar a profissão mais madura. (PMI, 2019). Essa instituição lançou o PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), um guia mundialmente conhecido e serve como referência no conhecimento da área de gerenciamento de projetos. (VARGAS, 2000).

No guia PMBOK, a gerência de projetos é dividida em dez áreas de conhecimento, dentre elas encontra-se a gerência de riscos, um dos aspectos que

possui uma grande relevância no projeto. A gerência de riscos do projeto engloba os processos de identificação, análise e respostas aos riscos e sua importância se deve à relação com as possibilidades de perdas ou danos, de forma negativa, ou até de oportunidades que se pode ter no projeto (VARGAS, 2000). Logo, nota-se a importância de se realizar a gestão de risco com o propósito de criar soluções e evitar problemas que podem ocorrer.

Os riscos associados à segurança de trabalho são de grande relevância na construção civil, já que segundo dados estatísticos mostrados no Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019), o setor da construção civil é considerado uma das áreas que apresentam mais acidentes de trabalho, onde inclui acidentes mortais ou que geram ausência no trabalho.

Mesmo em países desenvolvidos, apesar de apresentar melhorias significativas em relação à segurança do trabalho, o setor da construção civil ainda mantém um índice de desempenho inferior aos outros setores. No Brasil, se comparado aos outros países, o número de ocorrência de trabalho ainda é elevado (BARBOSA et al, 2012).

Segundo a Agência Sistema FIEP (2019), com os dados retirados do Observatório de Saúde e Segurança do Trabalho do Ministério Público do Trabalho (MPT), registrou-se, durante os anos de 2012 e 2018, 4,26 milhões de acidentes de trabalho e, como consequência, houve um gasto de 28,81 bilhões de reais em benefícios dos acidentados, como, por exemplo, pensão por morte, auxílio-acidente e doença e aposentadoria por invalidez. Dessa forma, a importância do gerenciamento de riscos no âmbito da segurança do trabalho se deve à associação com perdas humanas e financeiros.

Diante desse cenário, faz-se necessário o estudo do tema e adoção de metodologias que permitam a identificação, avaliação e gerenciamento dos riscos dentro do setor da construção civil. Nesse sentido, cabe mencionar a Análise Preliminar de Riscos (APR). De modo geral, a APR consiste na identificação prévia dos possíveis perigos inerentes a determinada atividade por meio de uma tabular, onde é possível aferir o nível de risco de cada perigo identificado, através da relação severidade *versus* frequência, bem como propor as medidas mitigadoras necessárias para cada risco levantado (AMORIM, 2010).

Dessa forma, o presente trabalho objetiva apresentar um estudo de caso de que emprega a técnica de APR para previsão de riscos numa empresa de construção civil, nas etapas de revestimento interno e externo. Seu escopo contempla um compilado dos riscos obtidos por meio de formulários preenchidos por profissionais do ramo civil, residentes no município de Guarapuava-PR, bem como a proposição de meios de controle para os riscos levantados.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este trabalho se limita a identificar quais os perigos que possuem potencial para desencadear danos, acidente e/ou prejuízos aos colaboradores nas etapas de execução de revestimentos interno e externo em uma empresa de construção civil na cidade de Guarapuava, além da proposição de seus respectivos meios de controle.

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho estão subdivididos em objetivo principal e objetivos secundário, conforme segue apresentado nos itens 1.2.1 e 1.2.2.

1.2.1 Objetivo Principal

O objetivo principal deste estudo é analisar o comportamento da gestão de risco de uma obra de construção civil na cidade de Guarapuava no âmbito de segurança do trabalho.

1.2.2 Objetivos Secundários

Os objetivos secundários são:

- Analisar modelos de gestão de risco utilizando Análise Preliminar de Riscos (APR) e Matriz de Riscos encontrados em literaturas;
- Realizar visita na obra do estudo de caso;

- Delimitar as atividades que serão analisadas na obra com base nas atividades em execução da obra durante a visita realizada;
- Levantar os tipos de riscos prováveis na obra nas atividades delimitadas baseado em literaturas;
- Identificar a ocorrência de riscos previamente levantados na obra;
- Realizar análise qualitativa dos riscos pelo método da Análise Preliminar de Riscos (APR):
 - Identificar os acontecimentos, causas e consequências dos riscos na obra;
 - Aplicar um formulário relacionado a APR aos profissionais da área de construção civil;
 - Realizar comparativo dos riscos com os dados do formulário dos profissionais das demais obras;
 - Completar as categorias de frequência, severidade e riscos com base nos dados disponíveis;
 - Determinar os meios de controle;

1.3 JUSTIFICATIVA

O conteúdo do presente trabalho acrescenta valor ao meio científico e profissional na área da engenharia civil, tendo em vista que o setor de construção civil possui altos índices de acidente durante a realização das obras, e que isso acarreta em sérios danos aos trabalhadores, e, conseqüentemente à instituição.

Uma boa gestão de risco no âmbito da segurança do trabalho contribui para que as empresas consigam minimizar suas perdas tanto humanas como financeiras. Atualmente, as empresas do ramo da construção civil sofrem prejuízos em diversos casos, como no uso ou falta de equipamentos de proteção, falta de sinalização adequada ao trabalho, falta de comprometimento com a segurança dos funcionários no trabalho, entre outros aspectos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste item serão abordados os assuntos fundamentais para a elaboração deste trabalho: acidentes de trabalho, gerenciamento de riscos e as metodologias utilizadas para o seu gerenciamento.

2.1 ACIDENTE DE TRABALHO

Para tratar do referido tema, primeiramente faz-se necessário diferenciar os conceitos de incidente, acidente e acidente de trabalho.

Acidente pode ser definido como “evento específico não planejado e indesejável, ou uma sequência de eventos que geram consequências indesejáveis” (CETESB, 2011). Incidente pode ser definido como “evento não desejado que poderia resultar em danos à pessoa, ao meio ambiente, à propriedade ou em perdas no processo” (CETESB, 2011). Em outras palavras, o incidente é um evento que pode gerar um acidente.

De acordo com a Lei de Benefícios da Previdência Social – Lei 8.213 (1991, art. 19), acidente de trabalho pode ser definido como:

o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa ou de empregador doméstico ou pelo exercício do trabalho (...), provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho

Os acidentes podem ser causados tanto por atos inseguros como também por condições de trabalhos inseguras (TAVARES, 1996; RAGASSON, 2002)

As condições inseguras referem-se às deficiências ou irregularidades técnicas presentes no ambiente de trabalho, abrangendo instalações físicas, máquinas e/ou equipamentos que possuem potencial para ocasionar um acidente de trabalho. Quanto aos atos inseguros, são aqueles visualizados em ações ou comportamentos por parte dos trabalhadores que expõem ao risco a sua saúde e/ou integridade ou de seus companheiros de trabalho (SOUZA, 2013).

Como exemplo de condição insegura, pode-se mencionar a falta de proteção em máquinas e equipamentos, ferramentas inadequadas para realização das atividades, iluminação e ventilação precária, falta de manutenção periódica nas estruturas pertinentes, a não disponibilização de EPIs, dentre outras (ZOCCHIO, 2002).

Muitas vezes, as condições inseguras estão intimamente relacionadas com os atos inseguros. Isso ocorre quando os trabalhadores se deparam com uma condição insegura, não a relatam para seus superiores, executando, mesmo sob risco, determinada atividade (SOUZA, 2013).

Contudo, de forma alguma deve-se atribuir ao empregado a culpa por eventuais acidentes. A Portaria nº 84/2009 da Secretaria de Inspeção do Trabalho – TEM revogou o “ato inseguro” como causa acidental, retirando a alínea “b” do item 1.7 da NR 01 (BARROS, 2013), sendo essa diferenciação proposta apenas para melhor compreensão de onde agir e qual a melhor estratégia de gerenciamento de riscos adotar.

O combate às condições inseguras no ambiente de trabalho fica a cargo dos responsáveis pelo gerenciamento de riscos do empreendimento, ou seja, técnicos de segurança, encarregados e supervisores, que devem obrigatoriamente analisar os locais de trabalho com vista a prevenção de acidentes. Já os atos inseguros são combatidos mediante orientação, treinamentos e conscientização dos colaboradores (SOUZA, 2013).

2.1.1 Acidente de Trabalho no Brasil

No Brasil, estima-se que a quantidade de acidentes de trabalho notificados por pessoas com vínculo empregatício regular no país seja de aproximadamente 622,504 mil durante o ano de 2018 com Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT), sendo que 2,0 mil notificações foram acidentes com óbito. As unidades federativas com maior incidência de acidentes de trabalho durante o ano citado foram: São Paulo (35%), Minas Gerais (10%), Rio Grande do Sul (8%), Paraná (8%) e Santa Catarina (7%) (Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho, 2019).

A Tabela 1 apresenta os números de acidentes de acordo com cada unidade federativa ocorridos em 2018, além de apresentar também as porcentagens em relação ao total no Brasil. Vale ressaltar que unidades federativas se encontram em ordem decrescente de número de acidentes ocorridos. (Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho, 2019).

Tabela 1 – Distribuição por UF dos acidentes de trabalho em número e porcentagem

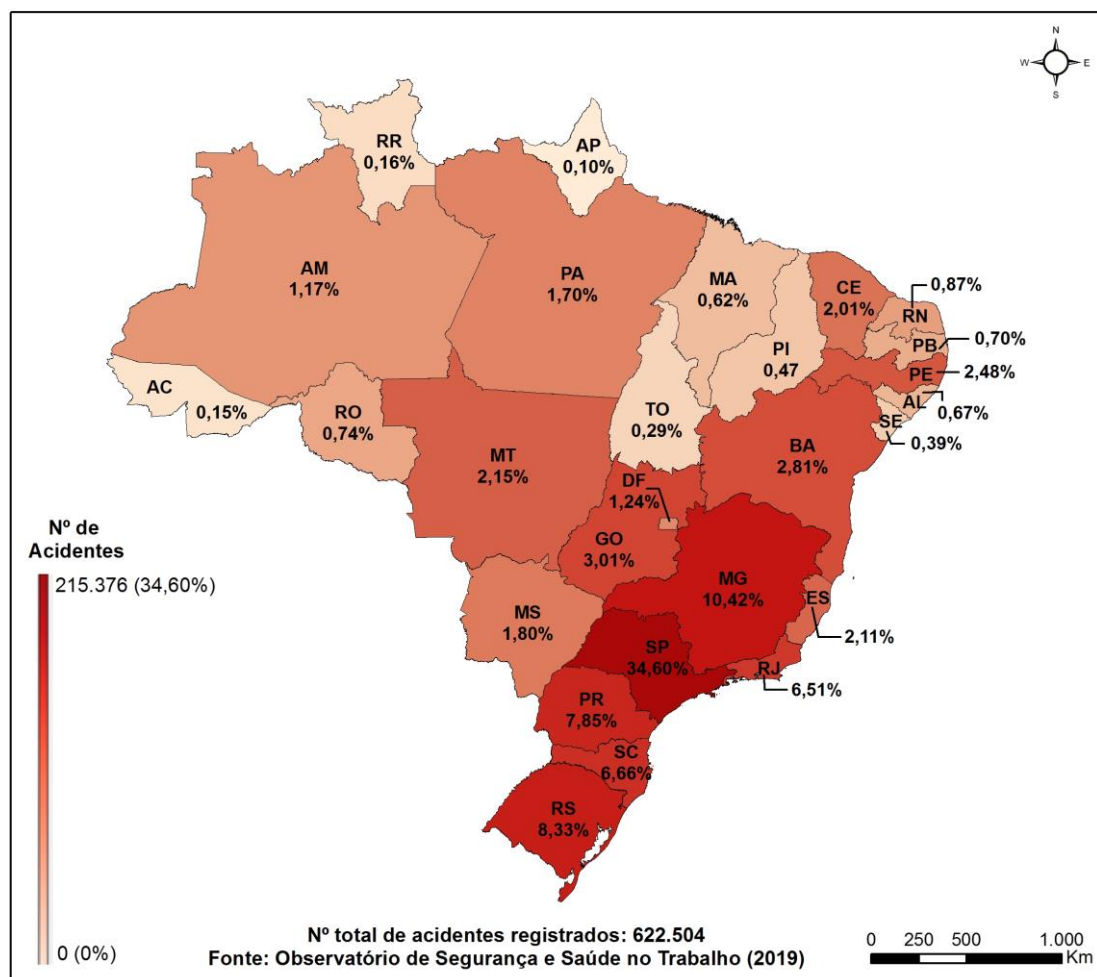
Rank no Brasil	Unidade federativa	Nº de acidentes ¹	%
1	São Paulo	215.376	34,60
2	Minas Gerais	64.888	10,42
3	Rio Grande do Sul	51.849	8,33
4	Paraná	48.847	7,85
5	Santa Catarina	41.441	6,66
6	Rio de Janeiro	40.548	6,51
7	Goiás	18.725	3,01
8	Bahia	17.481	2,81
9	Pernambuco	15.464	2,48
10	Mato Grosso	13.400	2,15
11	Espírito Santo	13.125	2,11
12	Ceará	12.517	2,01
13	Mato Grosso do Sul	11.199	1,80
14	Pará	10.567	1,70
15	Distrito Federal	7.749	1,24
16	Amazonas	7.275	1,17
17	Rio Grande do Norte	5.420	0,87
18	Rondônia	4.576	0,74
19	Paraíba	4.327	0,70
20	Alagoas	4.183	0,67
21	Maranhão	3.865	0,62
22	Piauí	2.906	0,47
23	Sergipe	2.426	0,39
24	Tocantins	1.799	0,29
25	Roraima	1.009	0,16
26	Acre	922	0,15
27	Amapá	620	0,10
Total		622.504	100,00

Fonte: Adaptado de Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019)

¹ - Número de acidentes no ano de 2018

Já a Figura 1 apresenta o mapa do Brasil delimitado por suas unidades federativas, onde quanto mais intenso o tom da cor vermelha maior o número de acidentes registrados para aquele estado. Em cada unidade está apresentada a porcentagem que se apresentou na Tabela 1.

Figura 1 – Distribuição geográfica dos acidentes de trabalho (CAT)



Fonte: Adaptado de Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019)

2.1.2 Acidente de Trabalho no Município de Guarapuava

De acordo com os dados obtidos do Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019), o número de notificações de acidentes de trabalho com Comunicação de Acidente de Trabalho - CAT na unidade federativa do Paraná é de

aproximadamente 48,8 mil, como mostrado na Tabela 1, e o número de notificações com morte é de 197. Já em relação ao município de Guarapuava, este número é de 554 casos de notificações de acidentes de trabalho com CAT e 3 notificações com morte.

A Tabela 2 representa os dados dos municípios do estado com maior incidência de acidentes, em números e em porcentagem, em relação ao total no Paraná (Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho, 2019).

Tabela 2 – Distribuição por município dos acidentes de trabalho em número e porcentagem

Rank no Brasil	Rank no Paraná	Município do Paraná	Nº de acidentes*	%
5	1	Curitiba	9.636	30%
24	2	Londrina	3.390	11%
35	3	Maringá	2.381	8%
36	4	Cascavel	2.366	7%
52	5	São José dos Pinhais	1.814	6%
62	6	Ponta Grossa	1.641	5%
80	7	Foz do Iguaçu	1.260	4%
89	8	Toledo	1.169	4%
92	9	Medianeira	1.126	4%
133	10	Araucária	815	3%
138	11	Paranaguá	790	2%
152	12	Colombo	741	2%
167	13	Arapongas	675	2%
177	14	Cambé	633	2%
190	15	Pinhais	573	2%
194	16	Apucarana	561	2%
197	17	Guarapuava	554	2%
212	18	Telêmaco Borba	511	2%
213	19	Campo Largo	507	2%
221	20	Pato Branco	480	2%

Fonte: Adaptado de Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019)

¹ - Número de acidentes no ano de 2018

2.1.3 Acidente de Trabalho na Construção de Edifícios

Segundo o Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019), considerando o período entre 2012 e 2018, as atividades de construção de edifícios encontram-se em quarta posição entre os setores econômicos com mais comunicações de acidentes no Brasil, considerando trabalhadores com vínculo empregatício no período, além de encontrar-se na segunda posição de notificação de acidentes de trabalho com mortes. Em relação ao município de Guarapuava, a mesma atividade no mesmo período especificado encontra-se na sexta posição nos registros com morte e sem morte.

As lesões relatadas com maior frequência, no Brasil, nas notificações de acidentes para o setor da construção de edifícios foram: fratura (25%), corte, laceração, ferida contusa, punctura (21%) e contusão e esmagamento (14%). Em Guarapuava, as lesões relatadas com maior frequência foram: Fratura (25%), corte, laceração, ferida contusa, punctura (19%) e contusão e esmagamento (14%) (Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho, 2019).

As Tabelas 3 e 4 apresentam todas as lesões apontadas, bem como seus percentuais, para as notificações de acidentes no Brasil e em Guarapuava, respectivamente.

Tabela 3 – Lesões mais frequentes no Brasil

Lesões mais frequentes no Brasil	Nº de acidentes¹	%
Fratura	20.804	25%
Corte, laceração, ferida contusa, punctura	17.100	21%
Contusão, esmagamento	11.472	14%
Distensão, torção	6.923	8%
Escoriação, abrasão	6.783	8%
Lesão imediata, NIC	5.093	6%
Luxação	4.480	5%
Lesões múltiplas	1.768	2%
Amputação ou enucleação	1.449	2%
Lesão imediata	1.433	2%
Inflamação de articulação, tendão ou músculo	739	1%
Queimadura ou escaldadura	641	1%
Perda ou diminuição de sentido (audição)	550	1%
Concussão cerebral	433	1%
Doença, NIC	406	0,5%
Choque elétrico e eletropressão	399	0,5%
Queimadura química	313	0,4%
Dermatose	301	0,4%
Perda ou diminuição imediata de sentido	271	0,3%
Hérnia de qualquer natureza, ruptura	235	0,3%
Envenenamento sistêmico - condição mórbida	98	0,1%
Asfixia, estrangulamento, afogamento	70	0,1%
Efeito de radiação (imediato) - queimadura	24	0,03%
Intermação, insolação, caibra, exaustão	16	0,02%
Doença contagiosa ou infecciosa	16	0,02%
Efeito de radiação (mediato)	10	0,01%
Congelamento, geladura	8	0,01%
Pneumoconiose (silicose, asbestose, etc.)	1	0,001%
Total	81.836	100%

Fonte: Adaptado de Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019)

¹ - Número de acidentes durante o período de 2012 e 2018

² - NIC: Não Identificado ou Classificado

Tabela 4 – Lesões mais frequentes em Guarapuava

Lesões mais frequentes em Guarapuava	Nº de acidentes¹	%
Fratura	27	25%
Corte, laceração, ferida contusa, punctura	20	19%
Contusão, esmagamento (superficial cutânea I)	15	14%
Distensão, torção	14	13%
Escoriação, abrasão (ferimento superficial)	8	7%
Luxação	7	7%
Lesões múltiplas	7	7%
Lesão imediata, NIC	4	4%
Amputação ou enucleação	2	2%
Lesão imediata	1	1%
Inflamação de articulação, tendão ou músculo	1	1%
Choque elétrico e eletropressão	1	1%
Total	107	100%

Fonte: Adaptado de Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019)

¹ - Número de acidentes durante o período de 2012 e 2018

² - NIC: Não Identificado ou Classificado

Para as notificações envolvendo morte, as lesões mais frequentes no Brasil, apresentadas na Tabela 5, são: lesões múltiplas (32%), concussão cerebral (13%) e fratura (13%). No caso de Guarapuava não houve registro de mortes por lesões mais frequentes (Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho, 2019).

Tabela 5 – Lesões mais frequentes no Brasil com mortes

Lesões mais frequentes no Brasil com mortes	Nº de acidentes¹	%
Lesões múltiplas	190	32%
Concussão cerebral	78	13%
Fratura	77	13%
Lesão imediata, NIC	54	9%
Asfixia, estrangulamento, afogamento	51	8%
Choque elétrico e eletropressão	42	7%
Contusão, esmagamento	42	7%
Corte, laceração, ferido contusa, punctura	28	5%
Lesão imediata	11	2%
Doença, NIC	10	2%
Queimadura ou escaldadura	8	1%
Perda ou diminuição mediata de sentido	3	0,5%
Amputação ou enucleação	3	0,5%
Perda ou diminuição de sentido	2	0,3%
Envenenamento sistêmico - condição mórbida	2	0,3%
Escoriação, abrasão	1	0,2%
Doença contagiosa ou infecciosa	1	0,2%
Total	603	100%

Fonte: Adaptado de Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019)

¹ - Número de acidentes durante o período de 2012 e 2018

² - NIC: Não Identificado ou Classificado

Os grupos de agentes causadores mais frequente em notificações de acidentes de trabalho no setor econômico da construção de edifícios no Brasil foram: agente químico (20%), queda de altura (17%) e máquinas e equipamentos (14%). Em relação a Guarapuava, os principais foram: queda de altura (24%), veículos de transporte (20%) e máquinas e equipamentos (18%). Os grupos de agentes causadores de acidentes mais frequentes, no Brasil, são apresentados na Tabela 6 e em Guarapuava, na Tabela 7.

Tabela 6 – Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes no Brasil

Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes no Brasil	Nº de acidentes¹	%
Agente químico	16.273	20%
Queda de altura	14.310	17%
Máquinas e equipamentos	11.345	14%
Veículos de transporte	8.222	10%
Ferramentas manuais	8.124	10%
Queda do mesmo nível	7.843	10%
Agente biológico	5.838	7%
Motocicleta	5.470	7%
Mobiliários e acessórios	1.842	2%
Embalagens e tanques	727	1%
Esforço físico	568	1%
Choque elétrico	316	0,4%
Outros	287	0,4%
Agente físico	226	0,3%
Impacto conta pessoa/ objeto	205	0,3%
Incêndio	150	0,2%
Agressão	29	0,04%
Queda de mesmo nível	17	0,02%
Radiação ionizante	12	0,01%
Substâncias quentes e frias	10	0,01%
Corpo estranho	5	0,01%
Animais	4	0,005%
Total	81.823	100%

Fonte: Adaptado de Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019)

¹ - Número de acidentes durante o período de 2012 e 2018

Tabela 7 – Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes em Guarapuava

Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes em Guarapuava	Nº de acidentes¹	%
Queda de altura	26	24%
Veículos de transporte	22	20%
Máquinas e equipamentos	19	18%
Ferramentas manuais	13	12%
Agente químico	10	9%
Queda do mesmo nível	9	8%
Motocicleta	4	4%
Mobiliários e acessórios	3	3%
Agente biológico	2	2%
Total	108	100%

Fonte: Adaptado de Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019)

¹ - Número de acidentes durante o período de 2012 e 2018

Para as notificações envolvendo morte, os grupos de agentes causadores de acidentes mais frequentes no Brasil, apresentadas na Tabela 8, são: veículos de transporte (29%), queda de altura (27%), e máquinas e equipamentos (10%). No caso de Guarapuava houve registro de 1 morte devido a veículos de transporte (Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho, 2019).

Tabela 8 – Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes no Brasil com mortes

Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes no Brasil com mortes	Nº de acidentes¹	%
Veículos de transporte	200	29%
Queda de altura	189	27%
Máquinas e equipamentos	72	10%
Motocicleta	59	9%
Agente químico	43	6%
Choque elétrico	29	4%
Queda do mesmo nível	27	4%
Agente biológico	25	4%
Ferramentas manuais	15	2%
Esforço físico	11	2%
Outros	10	1%
Mobiliários e acessórios	6	1%
Incêndio	6	1%
Impacto conta pessoa/ objeto	1	0%
Agente físico	1	0%
Total	694	100%

Fonte: Adaptado de Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019)

¹ - Número de acidentes durante o período de 2012 e 2018

Tabela 9 – Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes em Guarapuava com mortes

Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes em Guarapuava com mortes	Nº de acidentes¹	%
Veículos de transporte	1	100%
Total	1	100%

Fonte: Adaptado de Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019)

¹ - Número de acidentes durante o período de 2012 e 2018

2.2 GERENCIAMENTO DE RISCOS

De acordo com Molinari (2010, p.127)

O risco de um projeto consiste na probabilidade de que um evento não desejado venha a ocorrer, ou seja, um problema em potencial, o fracasso de um ou mais dos componentes como prazo, custo, atividades. Não é certo que ele ocorrerá. A única certeza é que, se ele ocorrer, haverá algum prejuízo. O risco é medido pelo grau de incerteza das estimativas quantitativas estabelecidas pelos recursos, custos e prazos.

O gerenciamento dos riscos é um processo contínuo presente em todas as fases do ciclo de vida de um projeto, sendo aplicável desde a ideia inicial ao seu fechamento (IPMA, 2006).

Esse processo pode ser tratado de diversas formas no que tange ao gerenciamento de projetos. A Tabela 10 apresenta diversas concepções sobre as etapas envolvidas no gerenciamento de riscos.

Tabela 10 – Modelos de gerenciamento de riscos

Fonte	Processo de gerenciamento de riscos
Prince (2002)	Identificação dos riscos
	Avaliação dos riscos
	Identificação de respostas adequadas para os riscos
	Seleção de respostas para tratar os riscos
	Planejamento (recursos, tempo) das respostas aos riscos
	Monitoramento e comunicação
Smith e Merritt (2002)	Identificação dos riscos
	Análise dos riscos
	Mapeamento e priorização dos riscos
	Resolução dos riscos
	Monitoramento dos riscos
PMI (2017)	Planejamento do gerenciamento de riscos
	Identificação de riscos
	Análise qualitativa dos riscos
	Análise quantitativa dos riscos
	Planejamento das respostas aos riscos
	Implementação das respostas aos riscos
	Monitoramento e controle de riscos
NBR ISSO 10006 (2006)	Identificação do risco
	Avaliação do risco
	Tratamento do risco
	Controle de risco

Fonte: Adaptado de Fortes (2011)

Dentre os métodos citados na Tabela 10, o método proposto pelo PMI (*Project Management Institute*), uma instituição responsável pela elaboração do PMBOK (Guide to the Project Management Body of Knowledge), sendo um conjunto de práticas de gerência de projetos é o mais completo, além de conter as fases de identificação, avaliação ou análise e controle dos riscos, contém as fases de planejamento e gerenciamento, diferentemente dos outros métodos citados na Tabela 10 (CAMPOS, 2018).

O processo de gerenciamento de riscos envolve as etapas de identificação dos riscos, seguido da avaliação, proposição de respostas dos riscos, com o objetivo de evitar ou minimizar as probabilidades e impactos destes e posterior monitoramento. As medidas de controle dos riscos são importantes para aumentar as chances de se alcançar o objetivo e em contrapartida, deixar que os eventos de riscos ocorram para depois criar ações para corrigir pode ser uma maneira mais difícil de ser seguida (GIDO; CLEMENTS, 2007).

Conforme a Norma Técnica P4.261 da CETESB (2011), amplamente utilizada para a Análise de Riscos, o Gerenciamento de Risco pode ser definido como sendo o

processo de controle de risco compreendendo a formulação e a implantação de medidas e procedimentos técnicos e administrativos que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar o risco, bem como manter uma instalação operando dentro de padrões de segurança considerados toleráveis ao longo de sua vida útil.

De acordo com o Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK, 2017)

o gerenciamento dos riscos do projeto inclui os processos de condução do planejamento, da identificação, da análise, do planejamento das respostas, da implementação das respostas e do monitoramento dos riscos em um projeto. O gerenciamento dos riscos do projeto tem por objetivo aumentar a probabilidade e/ou o impacto dos riscos positivos e diminuir a probabilidade e/ou o impacto dos riscos negativos, a fim de otimizar as chances de sucesso do projeto.

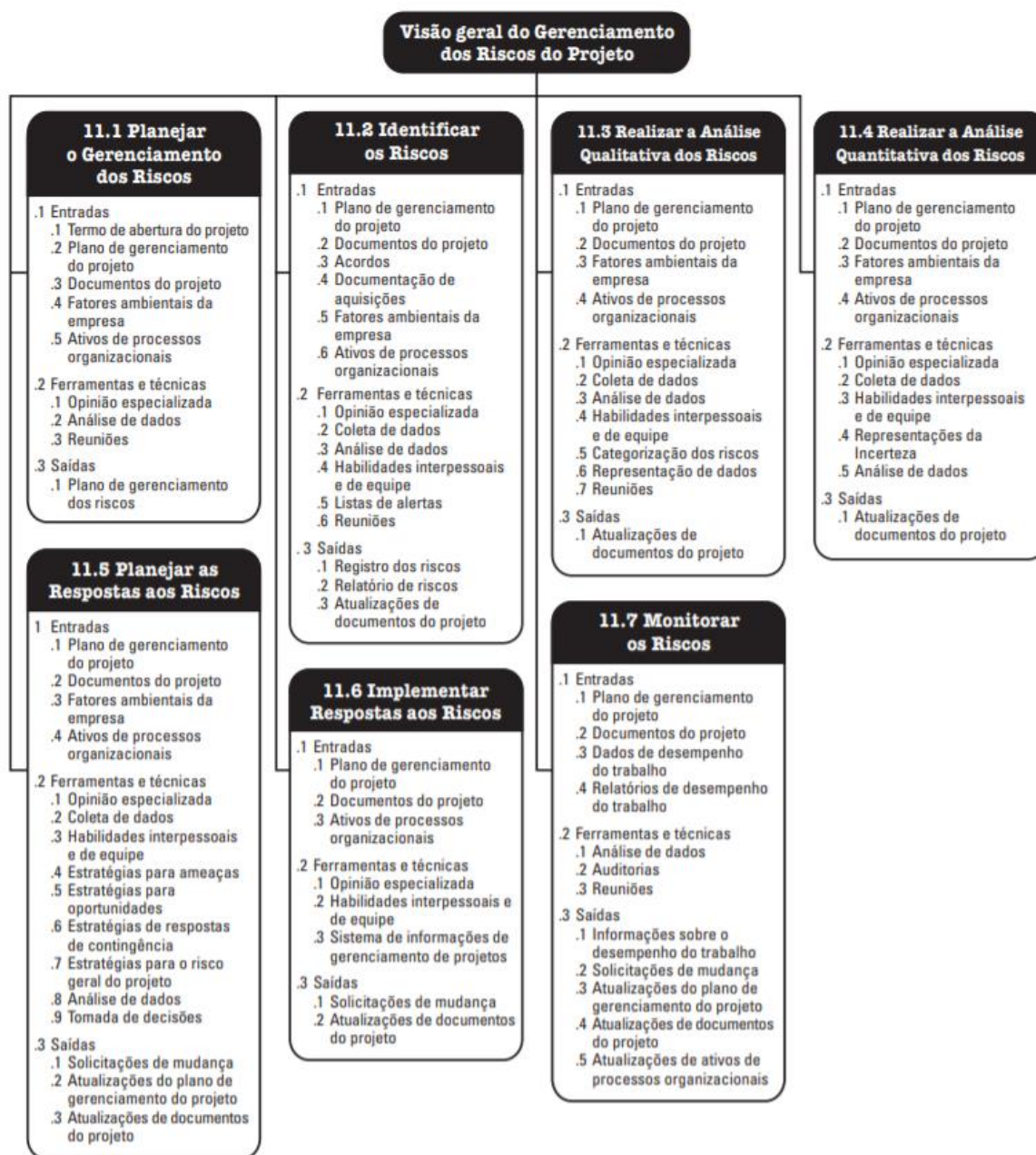
Além disso, os processos de gerenciamento dos riscos do projeto seguem as seguintes etapas (PMBOK, 2017):

- Planejar o Gerenciamento dos Riscos: refere-se ao o processo onde define-se como será conduzido as atividades de gerenciamento dos riscos de um projeto;
- Identificar os Riscos: refere-se ao processo onde identifica-se os riscos individuais de um projeto;
- Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos: refere-se ao processo de priorizar os riscos individual de um projeto através da avaliação da probabilidade de ocorrência e seu impacto;

- Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos: refere-se ao processo de analisar numericamente o efeito dos riscos de um projeto;
- Planejar as Respostas aos Riscos: refere-se ao processo de desenvolvimento de alternativas, seleção de estratégias e gerar ações para os riscos em geral, além de tratar os riscos individualmente no projeto;
- Implementar as Respostas a Riscos: refere-se ao processo de implementar os dados planejados nas respostas aos riscos;
- Monitorar os Riscos: refere-se ao processo de realizar o monitoramento dos planos de respostas aos riscos, além de realizar o acompanhamento dos riscos, identificação de possíveis novos riscos e avaliação da eficácia do processo de riscos ao decorrer do projeto.

Para facilitar a visualização dos processos de gerenciamento de riscos, a Figura 2 apresenta um esquema das etapas envolvidas no gerenciamento de riscos.

Figura 2 - Processo do gerenciamento dos riscos do projeto



Fonte: PMBOK (2017)

A seguir, será melhor descrito acerca de cada etapa envolvida no gerenciamento de riscos.

2.2.1 Planejar o Gerenciamento dos Riscos

Segundo o que se descreve no PMBOK (2017), a etapa de planejamento refere-se ao processo de definição de como será conduzida as atividades de

gerenciamento de riscos de um projeto. Seu benefício pode ser apontado na garantia que o grau, o tipo e visibilidade do gerenciamento dos riscos sejam proporcionais tanto aos riscos como à importância do projeto para a organização. Essa etapa deve começar na concepção do projeto e ser finalizada no início do projeto, podendo necessitar de revisões e mudanças caso preciso no decorrer do projeto.

Para o planejamento, pode-se considerar itens e documentos como o termo de abertura do projeto, plano de gerenciamento do projeto, documentos do projeto, fatores ambientais da empresa e ativos de processos organizacionais que podem influenciar no processo (PMBOK, 2017).

As ferramentas e técnicas que podem ser consideradas para a elaboração do processo de planejamento de gerenciamento de riscos são com base em opiniões especializada de indivíduos os grupos com conhecimento no assunto do projeto, análise de dados por partes interessadas e por meio de reuniões entre participantes como o gerente de projetos, integrantes da equipe de projetos ou outros membros responsáveis pela administração do processo (PMBOK, 2017).

Por fim, o plano de gerenciamento de riscos é uma etapa que com base nas entradas e ferramentas e técnicas para a sua elaboração pode conter os seguintes itens (PMBOK, 2017):

- Estratégia dos riscos: contém a abordagem geral dos riscos;
- Metodologia: contém as abordagens, ferramentas e fontes de dados específicas que serão utilizadas no processo de gerenciamento de riscos de um projeto;
- Papéis e responsabilidades: define-se o líder, o apoio e os membros pertinentes da equipe de gerenciamento de riscos de acordo com as etapas descritas no plano de gerenciamento de riscos a também se especifica a responsabilidade de cada envolvido no projeto;
- Financiamento: estima-se os fundos necessários ao gerenciamento de riscos;
- Prazos: define-se a frequência e quando serão necessárias a realização dos processos de Gerenciamento de Riscos do Projeto além de definir as atividades que serão incluídas no cronograma do projeto;

- Categoria dos riscos: estrutura-se e agrupa-se os riscos individuais de um projeto, por meio, por exemplo, da Estrutura Analítica de Riscos (EAR) que consiste em um esquema hierárquico de possíveis fontes de riscos e pode auxiliar a equipe de projetos a considerar os possíveis riscos, identifica-los e categorizá-los.

2.2.2 Identificar os Riscos

Nesta etapa são determinados os eventos de riscos que podem trazer impactos desfavoráveis ao objetivo do projeto e caso venham a ocorrer, deve-se prever as consequências de cada risco (GIDO; CLEMENTS, 2007).

Segundo o PMBOK (2017), identificar os riscos consiste no levantamento dos riscos individuais de um projeto, assim como as fontes geradores de riscos de um projeto devendo documentar suas características. Este processo é feito ao longo do projeto e reúne informações que podem ser pertinentes aos envolvidos na elaboração do projeto.

Nessa etapa, o grupo de participantes pode ser constituído de pessoas como o gerente de projetos, membros da própria equipe de projetos, especialistas em riscos de projetos, clientes, especialistas no assunto externos à equipe do projeto entre outras pessoas que possam contribuir para a identificação de possíveis riscos no projeto (PMBOK, 2017).

Tanto a frequência como os responsáveis envolvidos pela elaboração pela atividade de identificação de riscos podem variar de acordo com as características do projeto e devem ser explicitada no Plano de Gerenciamento de Riscos, lembrando que a equipe envolvida deve apresentar um comprometimento eficaz e responsabilidade quanto aos riscos identificados assim como as ações de respostas associada a cada um (CANDIDO, 2012).

Existem diversas maneiras de se identificar os riscos. O mais comum é a técnica de *brainstorming*, onde o gestor de projetos reúne com os principais envolvidos na equipe de projeto para realizar a identificação das fontes de riscos em potencial com base nas experiências próprias de cada envolvido e então são listadas as fontes de riscos abordados, ou ainda levando-se em consideração fatos históricos sobre projetos anteriores (GIDO; CLEMENTS, 2007).

Além disso, a identificação dos riscos pode ser feita através de opiniões de especialistas em projetos ou setores semelhantes com base em experiências anteriores e nas áreas de expertise. Um outro meio pertinente é por meio de entrevistas, onde os riscos podem ser identificados por meio de entrevistados com experiência no projeto e especialista no assunto (PMBOK, 2017).

E de acordo com Campos (2018), as maneiras destacáveis para coleta de dados podem ser feitas por meio de;

- Entrevistas, onde se apontam os possíveis riscos de acordo com as experiências do entrevistado;
- Técnica Delphi, utilizada para obter um consenso entre especialistas, através de aplicação de questionários;
- *Brainstorming*, onde se obtém uma lista de possíveis riscos, através de ideias dadas por um grupo multidisciplinar, envolvido com o projeto.

2.2.3 Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos

Esse processo de análise qualitativa dos riscos, segundo o PMBOK (2017) consiste na priorização dos riscos individuais de um projeto para análise por meio da avaliação de sua probabilidade e impacto de ocorrência. O benefício de realizar essa etapa está na concentração de esforços para os riscos com alta prioridade levantada e é feita ao longo do projeto.

Através de métodos e ferramentas de análises de riscos, busca-se analisar as propriedades dos riscos encontrados. Considera-se as relações entre as probabilidades de ocorrência e os impactos que podem trazer em diversas áreas do projeto, como nos custos, tempo, escopo e qualidade para determinar as suas propriedades. Vale ressaltar que essa análise deve ser reavaliada com frequência para acompanhar as mudanças e alterações no Plano de Gerenciamento de Riscos (CANDIDO, 2012).

Essas avaliações são subjetivas, já que são baseadas pela equipe de projetos ou pelas partes interessadas. Dessa forma, para se obter uma avaliação eficaz necessita-se de uma identificação explícita e realização do gerenciamento dos participantes envolvidos no processo de realização da análise qualitativa dos riscos.

Como essa fase traz uma parcialidade na avaliação dos riscos identificados, necessita-se a atenção para identifica-los e corrigi-los se necessário. As ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas nesse processo são (PMBOK, 2017):

- Opinião especializada: considera-se a expertise de indivíduos ou grupos com conhecimento e treinamento especializado em projetos semelhantes anteriores e análise qualitativa dos riscos;
- Coleta de dados: pode ser feita com base em entrevistas para realizar a avaliação da probabilidade e impactos dos riscos individuais de um projeto;
- Análise de dados: as técnicas que podem ser utilizadas durante o processo são a avaliação de qualidade dos dados sobre riscos, avaliação de probabilidade e impacto dos riscos e avaliação de outros parâmetros de riscos;
- Habilidades interpessoais e de equipe: pode ser utilizada para aprimorar a eficácia da análise qualitativa de riscos de um projeto;
- Categorização dos riscos: pode ser categorizado os riscos por meio de ferramentas como a Estrutura Analítica de Projetos (EAR);
- Representação de dados: pode ser feita por meio de matriz de probabilidade e impacto, que consiste em uma matriz que especifica as combinações de probabilidade e impacto que permite dividir em grupos de riscos de forma prioritária;
- Reuniões: pode ser realizada reuniões especializadas para discussão dos riscos individuais do projeto, e nesses eventos podem ser debatidos as revisões dos riscos levantados, avaliação da probabilidade e impacto de riscos, categorização e priorização dos riscos.

2.2.4 Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos

A etapa de análise quantitativa dos riscos consiste na realização da análise numérica do efeito combinado dos riscos individuais identificados e seu principal benefício está na quantificação da exposição ao risco geral do projeto além de poder

fornecer informações quantitativas adicionais dos riscos para propor apoio no planejamento de respostas dos riscos e depende da disponibilidade de dados como o cronograma e custos (PMBOK, 2017).

Esse tipo de análise é feito a partir dos riscos priorizados na análise qualitativa. As técnicas que são utilizadas nessa etapa proporcionam informações importantes para as tomadas de decisão, como por exemplo, na identificação de riscos com alta prioridade e como esse fator contribui para o risco total quantitativamente; na definição das propriedades de custo, prazo ou escopo caso os riscos venham a ocorrer; além da determinação de decisões eficazes no gerenciamento em frente a incertezas ou riscos (CANDIDO, 2012).

O processo de análise quantitativa de riscos não é necessário em todos os projetos e geralmente necessita de software especializado para o desenvolvimento e interpretação dos modelos de riscos além de consumir tempo e custos adicionais. Pode ser apropriado para projetos complexos e de grande porte. Considera-se como um método confiável para avaliar o risco em geral e outras fontes de incerteza sobre os resultados do projeto. Dentre as técnicas de análise de dados estão (PMBOK, 2017):

- Simulação de Monte Carlo;
- Análise de sensibilidade;
- Árvore de decisão.

2.2.5 Planejar as Respostas aos Riscos

O planejamento de respostas aos riscos é a etapa onde deve ser desenvolvido planos de ação com o objetivo de diminuir a probabilidade ou impacto de cada risco. As possíveis respostas aos riscos podem ser evitar, diminuir ou aceitar os riscos (GIDO; CLEMENTS, 2007).

Nesta etapa será feito o desenvolvimento de alternativas, seleção de estratégias e proposição de ações para os riscos no geral e também tratar os riscos individualmente no projeto. O seu benefício está na identificação de formas apropriadas para abordar os riscos em geral e individual. Se feita de forma efetiva e apropriada, os riscos podem minimizar as ameaças, maximizar as oportunidades e

reduzir exposição geral aos riscos do projeto e caso contrário, o efeito pode ser inverso (PMBOK, 2017).

Os apontamentos dessa etapa devem ser consolidados em planos para a resolução de cada risco que se considere importante ou que represente uma ameaça aos objetivos do projeto ou uma oportunidade que pode propor. As respostas planejadas devem ser levantadas de acordo com a relevância do risco, possuir eficácia de custo para a resolução dos riscos, ser realista dentro do proposto no projeto de acordo com o que foi combinado com as partes envolvidas e além disso, deve-se ter um responsável designado por essa etapa (PMBOK, 2017).

2.2.6 Implementar Respostas aos Riscos

Feito todas as etapas descritas anteriormente, deve-se implementar as respostas aos riscos listados. Tal atividade as tomar as medidas cabíveis, colocando em prática os planos acordados. O seu benefício está na garantia de que as respostas acordadas aos riscos sejam realmente executadas de acordo com o que foi planejado com o objetivo de expor os riscos, minimizar as ameaças e maximizar as oportunidades do projeto (PMBOK, 2017).

Um problema comum encontrado no gerenciamento de riscos está justamente na não implementação das ações mitigadoras e/ou preventivas dos riscos, pois as equipes fazem grandes esforços para identificar, analisar e desenvolver as respostas aos riscos, as respostas são acordadas e documentadas, porém, após isso, não é tomada nenhuma medida para gerenciar os riscos (PMBOK, 2017).

2.2.7 Monitorar os Riscos

O monitoramento dos riscos é a última etapa proposta no gerenciamento dos riscos, sendo necessária para avaliação da eficácia das medidas implementadas durante o processo de gerenciamento. Essa etapa ocorre ao longo de todo o projeto e deve ser revisada regularmente, considerando novamente a matriz de avaliação dos riscos. Nessa etapa, deve-se avaliar se os riscos quanto a probabilidade de ocorrer e os impactos que podem causar no projeto e, então, analisar se houve um

aumento ou uma diminuição da sua importância. Pode ocorrer também a aparição de novos riscos que inicialmente não foram abordados e, então, deve-se incluir o novo risco a matriz de avaliação de riscos (GIDO; CLEMENTS, 2007).

Segundo o PMBOK (2017, p.453), a etapa de monitorar os riscos pode ser definida como a “implementação de planos acordados de respostas aos riscos, acompanhamento dos riscos identificados, identificação e análise dos novos riscos, e avaliação da eficácia do processo de riscos ao longo do projeto”. Para que todos os envolvidos no projeto estejam cientes do nível de exposição ao risco, o trabalho do projeto deve ser monitorado se caso houver novos riscos, houver alterações ou sofrer mudanças no nível do risco, sendo as principais ferramentas e técnicas utilizadas para esse processo as análises de dados, auditorias e reuniões.

A etapa de monitoramento requer relatórios frequentes feitas pelos responsáveis sobre a eficácia do plano de gerenciamento assim como o registro das lições aprendidas e modelo de gerenciamento de riscos para que possam servir como base para os futuros projetos. Dentre os principais objetivos desse processo são (CANDIDO, 2012):

- Verificar se as premissas do projeto são válidas;
- Analisar e planejar novos riscos, caso ocorra o surgimento deles;
- Acompanhar os riscos identificados assim como monitorar os que foram concretizados;
- Reavaliar as categorias de frequência e severidade dos riscos identificados;
- Revisar o planejamento de respostas aos riscos;
- Garantir que sejam cumpridos os procedimentos impostos no gerenciamento de riscos;
- Revisar as reservas de contingências de custos e cronograma com base em possíveis alterações no projeto.

2.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE RISCOS

Conforme a Norma OHSAS 18001:2007, a avaliação de riscos pode ser entendida como sendo “o processo de avaliação dos riscos resultantes de um

perigo, tendo em consideração a adequação de quaisquer controles já existentes de decisão sobre se o risco é ou não aceitável”.

Dessa forma, pode-se dizer que a execução dessa etapa visa identificar os perigos decorrentes das tarefas ou atividades, buscando estimar a severidade das consequências inerentes a esses riscos, levando-se em consideração quaisquer precauções ou medidas de controle (salvaguardas) que já tenham sido implantadas no empreendimento (AMORIM, 2010).

Existem hoje diversas metodologias disponíveis para tal, como *What if?* (E se?), Análise de Perigos e Operabilidade (HazOp), Análise Preliminar de Riscos (APR), Análise de Modos e Falhas e Efeitos (FMEA), dentre outras (AMORIM, 2010).

Como existem diversas ferramentas para a análise de riscos, vale ressaltar algumas das metodologias empregadas. Dentre os métodos qualitativos encontra-se os seguintes (SOUZA, 2000):

- **Análise Preliminar de Riscos (APR):** também conhecida como Análise Preliminar de Perigos (APP) consiste em um método simplificado e utilizado para identificar possíveis perigos, suas causas, consequências e riscos, assim como as suas medidas corretivas, sem aprofundamento técnico, consistindo na elaboração de tabelas de fácil leitura;
- **Checklists:** trata-se de um método utilizado para identificar as fontes de riscos e seus agravantes em processos e instalações já existentes por meio de elaboração de listas de especificações técnicas e de operações de processos ou equipamentos;
- **Análise “What-If”:** este método geralmente é utilizado em fases iniciais de projetos e consiste em um método especulativo, onde possui o objetivo de responder o que poderia ocorrer caso surjam determinadas falhas.

Dentre os métodos mais específicos encontram-se os seguintes (SOUZA, 2000):

- **Análise de Modos de Falhas e Efeitos (AMFE):** trata-se de um método que analisa como as falhas de determinados equipamentos

ou subsistema de um processo se distribuem com o decorrer do sistema em si. A estimativa de forma quantitativa das probabilidades de ocorrência de falhas é realizada com base na técnica de árvore de falhas;

- **HazOp (*Hazard and Operability Studies*)**: conhecido também como Análise de Perigos de Operabilidade, considera-se como um dos métodos mais conhecidos na análise de riscos em indústrias químicas, onde a participação da equipe é primordial, a qual se busca, de forma criativa, a identificação de possíveis falhas e problemas de operação em subsistema do processo;
- **Dow e Mond Index**: este método consiste na identificação, quantificação e classificação de diferentes partes do processo de acordo com o risco de incêndios e explosões, tomando como providência a descrição de informações e gerenciamento das instalações consideradas perigosas.

Dentre as metodologias descritas brevemente acima, foi escolhida para o presente estudo de caso a Análise Preliminar de Riscos (APR), tendo em vista que, como o próprio nome sugere, trata-se de uma análise preliminar, sendo bastante útil nas fases iniciais de um projeto. É uma metodologia relativamente simples, com respostas rápidas, face a sua caracterização qualitativa. Tal metodologia tem sido exigida em diversas normas regulamentadoras, como as NR 18, referente a construção civil (BARROS, 2013).

2.3.1 Análise Preliminar de Riscos (APR)

A Análise Preliminar de Riscos (APR), um dos métodos utilizados para a avaliação dos riscos, é baseado em técnicas usadas por militares nos programas de segurança. Pode ser utilizado como um método que antecede outros métodos que podem gerar resultados mais detalhados para a identificação de riscos e é própria para ser implantada na fase inicial de concepção e desenvolvimento na determinação dos possíveis riscos existente (AMORIM, 2010).

Os principais objetivos da APR é identificar com antecedência os possíveis riscos em potencial definidos por parte da equipe do projeto e identificar e/ou desenvolver critérios para o desenvolvimento dos processos do projeto. Com a identificação dos riscos, são descritos na análise as possíveis causas e consequências dos riscos, a frequência com a qual o risco pode se consumir e a sua gravidade, assim como as possíveis medidas corretivas e preventivas (AMORIM, 2010).

De acordo com Amorim (2010, p. 5), as etapas básicas que compõem a realização da Análise Preliminar de Riscos consistem em reunir os dados necessários, efetuar a análise preliminar de riscos e registrar os resultados.

Primeiramente, para melhor compreensão da metodologia da Análise Preliminar de Riscos (APR), faz-se necessária a definição de alguns termos relevantes para essa temática, como:

- **Perigo:** condições de proveniência física ou química que podem causar danos a pessoas, propriedade e meio ambiente (CETESB, 2011);
- **Dano:** efeito oposto à integridade física (CETESB, 2011);
- **Risco:** evento acidental com potencial para causar danos à pessoas, resultante da combinação entre frequência e ocorrência de um ou mais cenários acidentais e a magnitude dos efeitos físicos associados a esses cenários (CETESB, 2011);
- **Causa:** “aquilo que determina a existência de uma coisa ou de um acontecimento; razão, motivo, explicação” (MICHAELIS, 2019);
- **Consequências:** “resultado natural, provável ou forçoso de uma causa; efeito, resultado” (MICHAELIS, 2019);
- **Frequência:** quantidade de ocorrência em um determinado tempo (CETESB, 2019); “refere-se com que repetitividade determinado evento de risco ocorre” (PORTAL DA GESTÃO DE RISCOS, 2017).
- **Severidade:** “é o resultado do efeito da concretização de determinado risco, quando gera uma perda ou destruição parcial ou total de valor” (PORTAL DA GESTÃO DE RISCOS, 2017).

A Análise Preliminar dos Riscos é um método que objetiva conhecer com antecedência os possíveis riscos potenciais definidos por parte da equipe do projeto e identificar e/ou formular critérios para o desenvolvimento dos processos do projeto. Com a identificação dos riscos, na análise são descritos suas possíveis causas e consequências, a gravidade caso o evento do risco aconteça, assim como as possíveis medidas corretivas e preventivas (AMORIM, 2010; MAIA, 2014). De acordo com Amorim (2010, p. 5), as etapas básicas que compõem a realização da Análise Preliminar de Riscos consistem na reunião dos dados necessários, análise preliminar de riscos e registro dos resultados.

Geralmente para isso faz-se o emprego de uma planilha, como, por exemplo, a planilha apresentada no Quadro 1, onde elenca-se os perigos, causas, consequências de acordo com a etapa do processo em que está realizando a análise. Além disso, é julgado a frequência do perigo, bem como a sua severidade, sendo, a partir da interseção desses dois fatores, estipulado o nível de risco. Propõe-se, também, medidas que podem ser tomadas para diminuir a frequência ou severidade ou outros fatores consideráveis para dada situação em estudo.

Quadro 1 - Planilha de Análise Preliminar de Riscos

Etapas do processo	Perigo	Causa(s)	Consequência(s)	Categorias			Medidas corretivas
				Frequência	Severidade	Risco	

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

O Quadro 2 detalha as categorias de frequência presentes na metodologia da APR, cujos níveis variam de ‘Extremamente Remota’ a ‘Frequente’. O Quadro 3, por sua vez, apresenta as categorias de severidade da APR, variando de ‘Desprezível’, a ‘Catastrófica’.

Quadro 2 - Categorias de frequência dos cenários da APR

Categoria	Denominação	Descrição
A	Extremamente remota	Extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil da instalação
B	Remota	Não deve ocorrer durante a vida útil da instalação
C	Improvável	Pouco provável que ocorra durante a vida útil da instalação
D	Provável	Esperado ocorrer pelo menos uma vez durante a vida útil da instalação
E	Frequente	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Quadro 3 - Categorias de severidade dos cenários da APR

Categoria	Denominação	Descrição
I	Desprezível	Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente;
		Não ocorrem lesões/mortes de funcionários, de terceiros (não funcionários) e/ou de pessoas extramuros (indústrias e comunidade); o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor.
II	Marginal	Danos leves aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente (os danos são controláveis e/ou de baixo custo de reparo);
		Lesões leves em funcionários, terceiros e/ou em pessoas extramuros.
III	Crítica	Danos severos aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente, levando à parada ordenada da unidade e/ou sistema;
		Lesões de gravidade moderada em funcionários, em terceiros e/ou em pessoas extramuros (probabilidade remota de morte de funcionários e/ou terceiros);
		Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe.
IV	Catastrófica	Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente, levando à parada desordenada da unidade e/ou sistema (reparação lenta ou impossível);
		Provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas (em funcionários e/ou em pessoas extramuros).

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Por fim, ao realizar o cruzamento dos Quadros 3 e 4, obtém-se a matriz de risco, disposta no Quadro 4 a seguir. É com base nessa matriz que se pode definir o nível dos riscos decorrentes de determinada atividade.

Quadro 4 - Matriz de classificação de riscos a ser usada na APR

FREQUÊNCIA						SEVERIDADE
A	B	C	D	E		
2	3	4	5	5	IV	
1	2	3	4	5	III	
1	1	2	3	4	II	
1	1	1	2	3	I	

Risco	
	(1) Desprezível
	(2) Menor
	(3) Moderado
	(4) Sério
	(5) Crítico

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

3 MATERIAIS E METODOLOGIA

Os materiais e metodologia utilizados para o desenvolvimento do trabalho são mostrados nos itens 3.1 e 3.2, respectivamente. A metodologia deste trabalho consiste em um tipo de pesquisa, em relação ao seu aspecto, do tipo qualitativa e, quanto aos objetivos, descritiva, que de acordo com Trivinos (1987) apud Gerhardt e Silveira (2009, p.35) é um tipo de pesquisa que “pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade”.

3.1 MATERIAIS

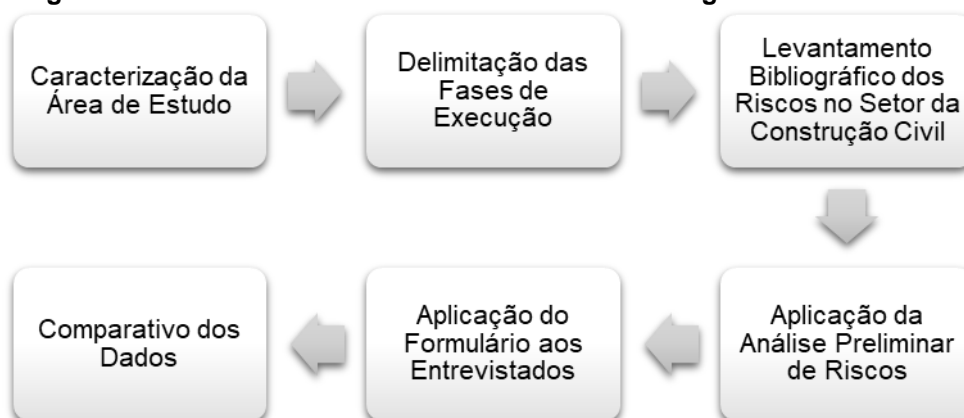
Os materiais utilizados para o desenvolvimento da pesquisa são os seguintes:

- Formato gráfico para desenvolvimento da Análise Preliminar de Riscos (APR), mostrado no Quadro 1;
- Formulário baseado na APR, mostrado no Apêndice B, preenchidos pelos responsáveis de algumas obras na cidade de Guarapuava;
- Formato gráfico para o desenvolvimento de gráficos para comparação dos dados obtidos e matrizes de riscos.

3.2 METODOLOGIA

Com base nos objetivos deste trabalho, neste item apresenta-se a metodologia proposta para a gestão de riscos no âmbito da segurança de trabalho. A construção desta metodologia foi realizada com base na Análise Preliminar de Riscos. A Figura 3 trata-se da estrutura do processo de desenvolvimento da metodologia cujas etapas inseridas nesse processo são detalhadas nos itens que se seguem.

Figura 3 - Processo do desenvolvimento da metodologia



Fonte: Autoria própria (2019)

3.2.1 Planejamento do Gerenciamento de Riscos

A fase do planejamento do gerenciamento de riscos consistiu em definir as etapas que foram utilizadas ao longo do projeto e seguem listadas a seguir:

- A primeira etapa consistiu na caracterização da área de estudo, a delimitação das fases de execução que foram analisadas bem como levantamento bibliográfico dos possíveis riscos existentes na construção civil;
- Em seguida, realizou-se a análise qualitativa dos riscos por meio da Análise Preliminar de Riscos (APR) que engloba basicamente as etapas de identificação dos perigos, possíveis causas e consequências, categorização das frequências, severidade e riscos com a contribuição de dados de outros profissionais do ramo da engenharia civil no município de Guarapuava, e por fim, a atribuição de medidas corretivas;
- Quanto a análise quantitativa, não se utilizou métodos como, por exemplo, a simulação de Monte Carlo, análise de sensibilidade e árvore de decisão, já que se considera como complexa e também pela falta de dados como prazos e custos que o risco poderia trazer para o estudo de caso;

- Segue-se pela elaboração de medidas corretivas para cada perigo levantado;
- Quanto a implementação e monitoramento dos riscos também não foram efetuados já que esses processos necessitam de uma certa frequência na sua realização para serem processos eficazes.

3.2.2 Caracterização da Área de Estudo

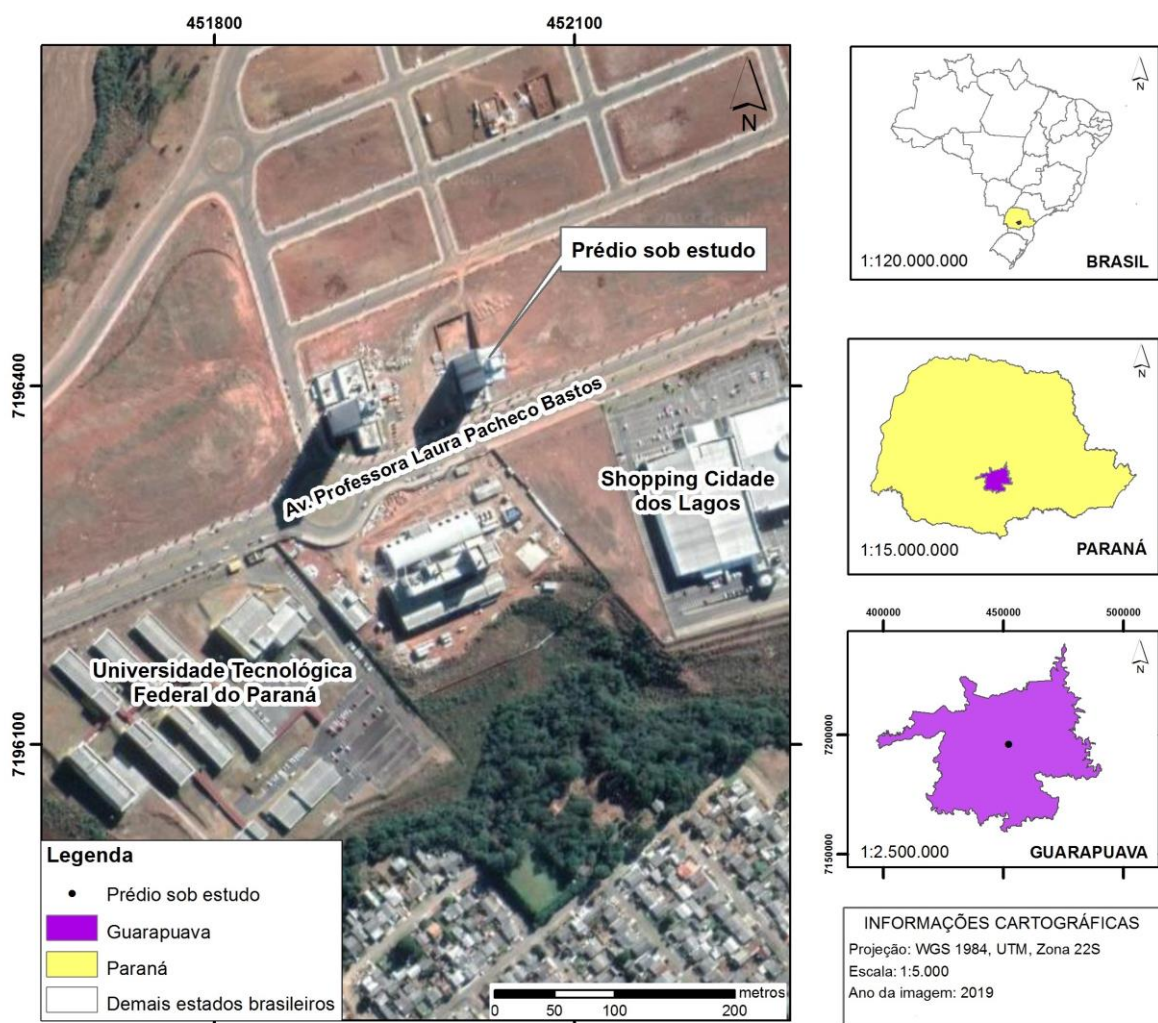
A área de estudo refere-se a um edifício comercial localizada na Av. Professora Laura Pacheco Bastos, município de Guarapuava-PR. O edifício conta com 16 andares que, atualmente, encontra-se na fase de execução dos revestimentos interno e externo.

O município de Guarapuava está inserido na região Centro-Sul do estado do Paraná, a cerca de 260 km da capital paranaense. Com mais de 3.000 km², é o maior município em extensão territorial do estado. Sua densidade demográfica é de 53,68 hab/km² e, ainda, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), a estimativa populacional para o ano de 2019 é de 181.504 habitantes.

Conforme dados do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (CREA-PR, 2018), o mercado da construção civil em Guarapuava e região apresentou um crescimento de 12% no ano de 2018, com base nas emissões de ART's (Anotação de Responsabilidade Técnica).

A Figura 4 apresenta o mapa da localização do edifício do estudo em relação a localização nacional, estadual e municipal, além do mapa de detalhamento do logradouro e localização de estabelecimento e instituição próximos ao prédio.

Figura 4 – Mapa de localização do edifício



Fonte: Autoria própria (2019)

3.2.3 Delimitação das Fases de Execução

As etapas de execução do revestimento externo da edificação consistem nas etapas de lixamento das vigas e pilares, lavagem com água das áreas a serem revestidas, retirada de pó com auxílio de uma vassoura, aplicação de argamassa nas áreas a serem revestidas, aplicação do chapisco e posteriormente do reboco e, por fim, aplicam-se as pastilhas na área externa da edificação.

Já as etapas pertinentes a execução de revestimento interno consistem na realização dos mesmos procedimentos de lixamento dos pilares, lavagem com água nas áreas a serem revestidas, retirada de pó com auxílio de uma vassoura, aplicação de argamassa nas áreas a serem revestidas, aplicação de chapisco e

reboco, aplicação do selador, massa corrida, fundo preparador, e nas áreas dos banheiros aplicam-se as placas cerâmicas e demais áreas, aplica-se a pintura.

A Fotografia 1 trata-se do edifício em execução das atividades de revestimento externo e interno.

Fotografia 1 – Edifício durante a execução de revestimento externo e interno



Fonte: Autoria própria (2019)

As Fotografias 2 e 3 são referentes a execução do revestimento externo da edificação. Nota-se que durante a execução dessa fase, os funcionários encontram-se trabalhando sobre balancins e estão seguros por cordas caso esse elemento venha a cair.

Fotografias 2 e 3 – Execução do revestimento externo da edificação

Fonte: Autoria própria (2019)

Já as Fotografias 4 e 5 são referentes à execução do revestimento interno da edificação.

Fotografias 4 e 5 – Execução do revestimento interno da edificação

Fonte: Autoria própria (2019)

3.2.4 Levantamento Bibliográfico dos Riscos no Setor da Construção Civil

Foi realizado um levantamento de dados sobre construções similares e também de dados estatísticos presentes na literatura dos riscos predominantes e mais suscetíveis de ocorrer durante a operação dos funcionários na obra.

Para os eventos que foram identificados como riscos, também foram levantadas as causas do risco (os motivos que podem levar a ocorrência do risco), as consequências do risco (o que o risco pode gerar caso haja a ocorrência) e os controles preventivos (medidas de controle que podem ser feitos caso o evento de risco ocorra). Foi feita ainda uma análise do local de trabalho considerando-se a execução de revestimento externo e interno para o desenvolvimento da obra.

Com adoção de uma gestão de riscos identificou-se alguns fatores de riscos e sua adequada prevenção. Os fatores mais observados em canteiros de obras que contribuem para que ocorram acidentes nos canteiros de obras estão assim relacionados segundo IBDA (2019) e SIENGE (2017):

1. Andaimos sem segurança
2. Plataformas de trabalho sem segurança
3. Plataforma de carga sem segurança
4. Atingidos por corpos estranhos
5. Queda de objetos
6. Queda de altura
7. Falta de sinalização
8. Trabalho em alturas sem segurança
9. Uso de máquinas sem proteção
10. Acessos inseguros
11. Falta de atenção
12. Mau uso no manuseio de ferramentas.

Já em relação a execução dos revestimentos externo e interno, pode-se considerar os seguintes riscos segundo Segurança do Trabalho NWN (NETO, 2019):

- Queda de nível em andaimes ou balancins;
- Queda de nível no mesmo nível do solo;
- Respingo nos olhos;

- Dermatose por contato com argamassa;
- Exposição a energia elétrica durante o revestimento externo;
- Cortes e ferimentos com o uso de ferramentas;
- Presença de poeira durante a limpeza ou trazidas por ventos;
- Presença de ruídos.

3.2.5 Aplicação da Análise Preliminar de Riscos

Os dados e resultados obtidos pela APR foram registrados em uma planilha de forma que em cada etapa do processo fosse apresentado os correspondentes perigos, as causas, as consequências, as categorias de frequência, severidade e grau de risco obtido, bem como as medidas de controle (AMORIM, 2010).

A planilha utilizada para tal está apresentada no Quadro 1.

Foi feito o preenchimento da planilha para cada etapa do processo, de acordo com os tópicos a seguir:

- Etapa de Processo: identificou-se a etapa sob processo de análise, no caso deste trabalho, a execução de revestimento externo ou interno que encontra-se na coluna “Etapa de processo” nos Quadros A.1 e A.2, respectivamente, no Apêndice A;
- Perigo: identificou-se os riscos levantados e listados de acordo com a Etapa de Processo em que se encontra. Apresenta-se listado na coluna “Perigo” nos Quadros A.1 e A.2 no Apêndice A;
- Causas: anotou-se as possíveis causas que o risco levantado pode gerar para a obra, ou seja, a fonte geradora dos riscos em questão. Apresenta-se listado na coluna “Causa(s)” nos Quadros A.1 e A.2 no Apêndice A;
- Consequências: identificou-se os possíveis efeitos danosos de cada risco. Apresenta-se listado na coluna “Consequência(s)” nos Quadros A.1 e A.2 no Apêndice A;
- Frequência: este item foi preenchido pelos profissionais entrevistados, descritos no item 3.2.5.1 deste trabalho de acordo com o Quadro 2 de frequência para identificar a qual categoria o risco se encontra de acordo com a descrição de cada uma. A partir dos dados obtidos pelo questionário dos

- profissionais e de dados estatísticos obtidos na literatura, preencheu-se a coluna de “Frequência” nos Quadros A.1 e A.2 no Apêndice A;
- Severidade: este item foi preenchido pelos profissionais entrevistados, descritos no item 3.2.5.1 deste trabalho de acordo com o Quadro 3 de severidade para identificar a qual categoria o risco se encontra de acordo com a descrição de cada uma. A partir dos dados obtidos pelo questionário dos profissionais e de dados estatísticos obtidos na literatura, preencheu-se a coluna de “Severidade” nos Quadros A.1 e A.2 no Apêndice A;
 - Risco: após a determinação da frequência e severidade do risco, realizou-se o cruzamento entre ambos os fatores e a partir do Quadro 4 obteve-se o grau de risco para o evento sob análise;
 - Medidas corretivas: identificou-se medidas necessárias para neutralizar ou eliminar os riscos. Seguem listas na coluna “Medidas corretivas” nos Quadros A.1 e A.2 no Apêndice A.

3.2.5.1 Aplicação do formulário aos entrevistados

A avaliação de frequência pode ser determinada pela experiência do grupo de profissionais que realizarão a APR ou por banco de dados de acidentes, sejam da própria empresa ou de outras empresas similares (LOBOSCO, 2013).

Uma das maneiras de se coletar dados pode ser feita por meio de entrevistas, onde se apontam os possíveis riscos de acordo com as experiências do entrevistado, pela Técnica Delphi, utilizada para obter um consenso entre especialistas, através de aplicação de questionários e também por meio de *brainstorming*, onde se obtém uma lista de possíveis riscos, através de ideias dadas por um grupo multidisciplinar, envolvido com o projeto (CAMPOS, 2018).

Desta forma, julgou-se necessário agregar experiências para a realização da APR do prédio sob estudo. Para isso, considerou-se as respostas de outros profissionais não envolvidos com a construção do edifício em questão. Tais respostas foram obtidas por meio do preenchimento dos formulários B.1 e B.2, disponíveis no Apêndice B, onde 9 profissionais julgaram acerca da frequência e severidade dos perigos selecionados para o estudo.

Os profissionais entrevistados para o preenchimento do formulário consistem em 6 engenheiros civis (Eng. Civil 1, Eng. Civil 2, Eng. Civil 3, Eng. Civil 4, Eng. Civil 5, Eng. Civil 6), os quais 2 desses engenheiros são também engenheiros de segurança do trabalho (Eng. Civil 4 e Eng. Civil 5), 2 mestres de obras (M. Obras 1 e M. Obras 2) e 1 técnico em edificações (Téc. Edific.). Todos os profissionais entrevistados possuem experiência em obras de construção civil no município de Guarapuava.

O formulário aplicado consiste em uma planilha que foi entregue para cada profissional e contém já descritas as seguintes colunas: etapas de processo, perigos, causas e consequências e foram completadas as colunas de frequência e severidade. Após o preenchimento da mesma, fez-se o cruzamento dos parâmetros frequência e severidade de acordo com os Quadros 2 e 3, respectivamente e, em seguida, compilou-se os dados obtidos.

Para o preenchimento do formulário, o entrevistado teve que considerar a hipótese de realizar o edifício do estudo de caso, ou seja, um edifício de 16 andares, com base na experiência vivida por cada um dos profissionais.

3.2.5.2 Comparativo dos dados obtidos

A partir dos formulários preenchidos, foi feito um comparativo com as opiniões dos profissionais de outras obras em Guarapuava para verificar se a ocorrência de riscos da obra em estudo ocorre nas demais obras da cidade.

Além disso, foi feita uma análise quanto a frequência e os impactos dos perigos entre os dados obtidos com dados estatísticos mostrados no item 2.1.3 sobre acidentes de trabalho na construção de edifícios deste trabalho baseado nos dados do Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019).

Para realizar a análise dos dados obtidos dos entrevistados e dos dados estatísticos encontrados no Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019), selecionou-se apenas os principais grupos de agentes causadores que se associam com os perigos listados durante a execução do revestimento externo e interno.

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos neste trabalho são descritos nos itens 4.1, 4.2 e 4.3

4.1 RESULTADOS DOS FORMULÁRIOS DA ENTREVISTA

Os resultados dos questionários são mostrados nos quadros que apresentam as matrizes de riscos separadamente para cada etapa de execução (revestimento externo e interno), para cada tipo de risco levantado, com base nas respostas dadas nos questionários pelos profissionais entrevistados. Então, para cada caso, foram feitas as interseções de frequência e severidade para obter-se os valores de riscos. A partir disso, elaborou-se, para cada tipo de risco, mais um gráfico o qual apresenta todos os graus de riscos obtidos de acordo com cada profissional entrevistado, tanto para o caso da execução do revestimento externo quanto para o interno.

4.1.1 Riscos em relação à queda de pessoas

Os dados obtidos dos formulários preenchidos pelos profissionais em relação à queda de pessoas estão mostrados nos Quadros 5 e 6 em relação a execução do revestimento externo e interno, respectivamente.

Quadro 5 – Matriz de riscos em relação a queda de pessoas – revestimento externo

		FREQUÊNCIA					
		A	B	C	D	E	
	IV	Eng. 5	Eng. 2 M.O. 1 M.O. 2		Téc.Edif.		
	III			Eng. 4	Eng. 3		
	II		Eng. 6				
	I	Eng. 1					

Risco	
	(1) Desprezível
	(2) Menor
	(3) Moderado
	(4) Sério
	(5) Crítico

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Quadro 6 – Matriz de riscos em relação a queda de pessoas – revestimento interno

		FREQUÊNCIA					SEVERIDADE
		A	B	C	D	E	
SEVERIDADE	IV	Eng. 5					
	III				Eng. 3		
	II	Eng. 2 M.O. 1	Eng. 6				
	I	Eng. 1 M.O. 2	Téc. Edif.	Eng. 4			

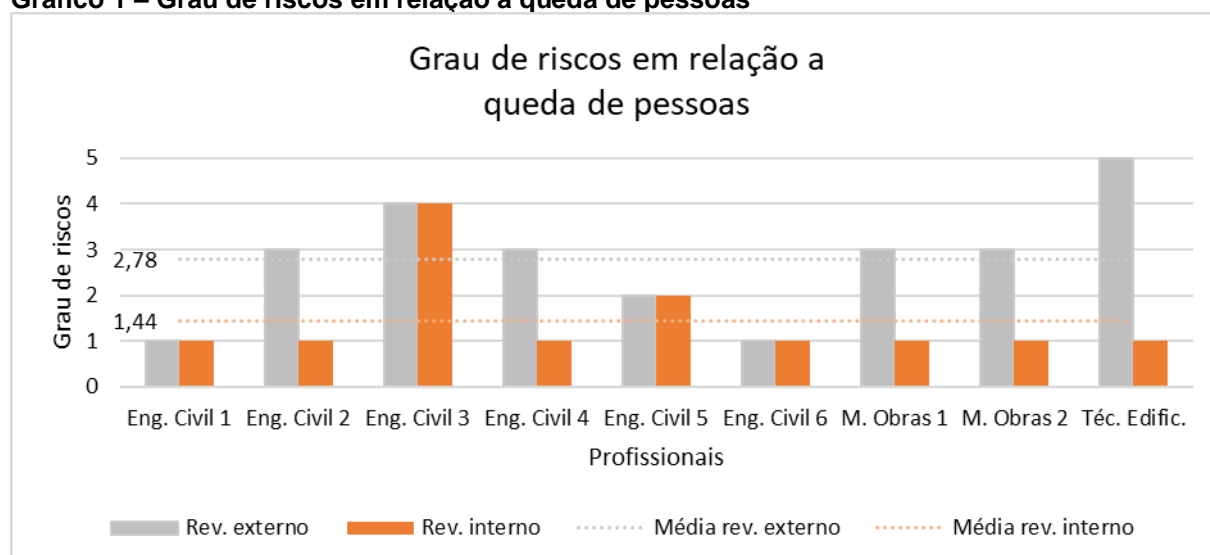
Risco	
(1) Desprezível	
(2) Menor	
(3) Moderado	
(4) Sério	
(5) Crítico	

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Em relação ao que se apresenta no Quadro 5, a classificação da frequência variou de A (extremamente remota) a D (provável) concentrando-se na classificação B (remota). Em relação a severidade classificou-se em sua maioria como III (crítica) ou IV (catastrófica). Já em relação ao Quadro 6, observa-se que em sua maioria, a frequência foi classificada como A (extremamente remota) ou B (remota) e a sua severidade como I (desprezível) ou II (marginal).

Com base no que se apresenta nos quadros anteriores, obtém-se os graus de riscos de acordo com a matriz de riscos. Dessa forma, o Gráfico 1 apresenta os graus de riscos obtidos de acordo com cada profissional envolvido para ambos os casos de execução do revestimento.

Gráfico 1 – Grau de riscos em relação a queda de pessoas



Fonte: Autoria própria (2019)

Em relação a fase de execução do revestimento externo, pode-se notar um resultado da classificação de riscos bastante variáveis, indo de desprezível (1) a crítico (5). Um dos motivos dessa grande amplitude pode se dar pela frequência de ocorrência desse tipo de incidente: houve relatos de experiência envolvendo casos de queda de pessoas, que teve como consequência a morte de funcionários e também casos onde não foram relatados nenhum tipo de queda. A variabilidade de respostas também se deve à severidade, onde, se caso a queda ocorrer em níveis de baixa altitude, a severidade possivelmente será pouco grave, enquanto se ocorrer em níveis elevados da edificação, a severidade será julgada grave.

Pode-se notar que os resultados obtidos em relação a queda de pessoas durante a execução do revestimento interno são consideravelmente inferiores aos resultados obtidos durante a execução do revestimento externo. Tal cenário se deve ao fato da execução do revestimento interno ser realizado em um local fechado, teoricamente mais seguro, diferentemente da execução do revestimento externo, que se encontra em um local aberto sobre os balancins sustentado com os equipamentos de segurança.

Em relação ao que se apresenta nas Tabelas 6, 7 e 8 (Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes no Brasil, Guarapuava e no Brasil com mortes, respectivamente), a queda de altura encontra-se entre os principais grupos de agentes causadores de acidentes mais frequentes. No Brasil, a queda de altura encontra-se na segunda posição com um número total de 14.310 acidentes (17%) e com um número total de 189 acidentes com morte (27%). Já em Guarapuava, a queda de altura encontra-se em primeiro lugar no caso de acidentes, com um número total de 26 ocorrências (24%).

Ainda nessas mesmas tabelas, existe o grupo de quedas do mesmo nível, que no Brasil encontra-se em 6ª posição com um total de 7.843 acidentes (10%) e 7ª posição com um total de 27 acidentes com morte (4%). Em Guarapuava, o número de acidentes deste mesmo grupo encontra-se em 6ª posição com um número total de 9 acidentes (8%).

Dessa forma, pode-se notar que a frequência de acidentes por quedas registradas, principalmente em relação a queda de altura apresenta um elevado nível o que contradiz o que foi respondido pelos entrevistados, que, em sua maioria, acreditam que a frequência é considerada remota (B) ou extremamente remota (A).

A severidade pode ser considerada como elevada também, já que o número de acidentes com mortes encontra-se na primeira posição no Brasil e em comparação com o obtido no caso da execução do revestimento externo, os entrevistados consideraram como crítica (III) ou catastrófica (IV) e coincide com os dados estatísticos, porém os dados obtidos em relação a execução do revestimento interno se contrapõe, já que foi considerada como desprezível (I) ou marginal (II) em sua maioria.

Tendo em vista o número de acidentes registrados para esse risco, ressalta-se que o mesmo deve ser levado em consideração de uma forma mais atenciosa no processo de gerenciamento de riscos.

4.1.2 Riscos em relação à queda de materiais

Em relação à queda de materiais, os dados obtidos dos formulários preenchidos pelos profissionais para a execução do revestimento externo e interno estão mostrados nos Quadros 7 e 8, respectivamente. Da mesma forma feita no caso anterior, obtém-se os graus de riscos e são representados no Gráfico 2 tanto para o caso da execução do revestimento externo quanto para o interno.

Quadro 7 – Matriz de riscos em relação a queda de materiais – revestimento externo

		FREQUÊNCIA					SEVERIDADE
		A	B	C	D	E	
						Eng. 3 Téc. Edif.	IV
			M.O. 1	Eng. 5 M.O. 2	Eng. 2		III
					Eng. 4		II
	Eng. 1				Eng. 6		I

Risco	
	(1) Desprezível
	(2) Menor
	(3) Moderado
	(4) Sério
	(5) Crítico

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Quadro 8 – Matriz de riscos em relação a queda de materiais – revestimento interno

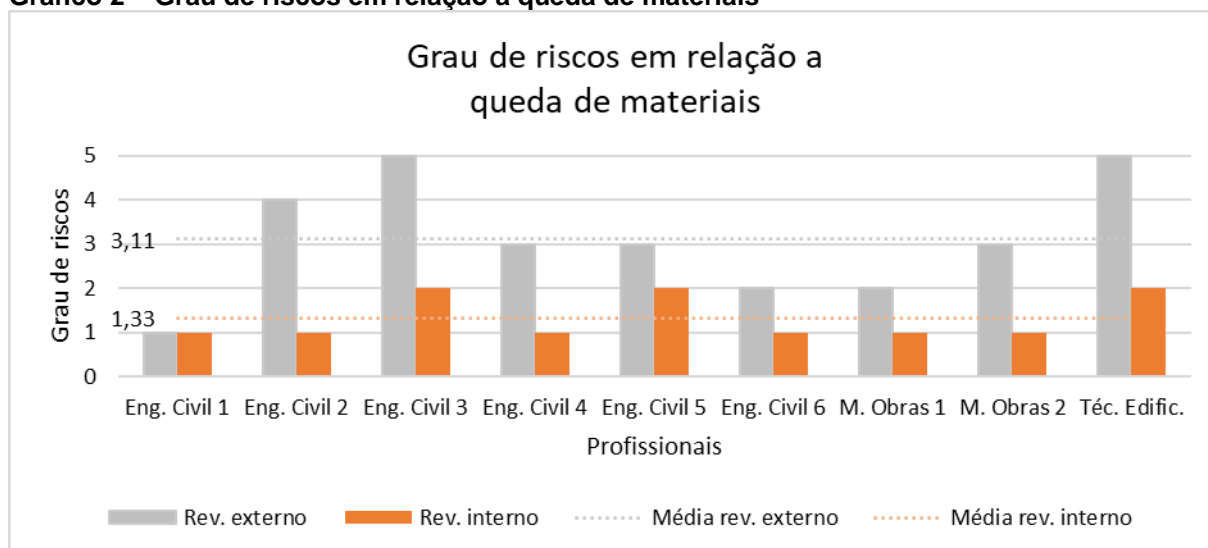
		FREQUÊNCIA					SEVERIDADE
		A	B	C	D	E	
	IV						
	III		Eng. 5				
	II	Eng. 2	Eng. 6 M.O. 1	Eng. 3 Téc. Edif.			
	I	Eng. 1 M.O. 1		Eng. 4			

Risco	
(1) Desprezível	
(2) Menor	
(3) Moderado	
(4) Sério	
(5) Crítico	

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Pelo Quadro 7 pode-se observar que a queda de materiais durante a execução do revestimento externo e em sua maioria, foi classificada como provável (D) e crítica (III) e pelo Quadro 8, quanto ao revestimento interno, pode-se notar que a frequência equilibrou-se em extremamente remota (A), remota (B) e improvável (C) e quanto a severidade, foi julgada majoritariamente como marginal (II).

Gráfico 2 – Grau de riscos em relação a queda de materiais



Fonte: Autoria própria (2019)

Pode-se notar que os resultados obtidos foram de elevado grau de risco durante a execução do revestimento externo referente à queda de materiais. Dos entrevistados, seis deles consideraram um risco de grau 3 (moderado) ou superior

(sério ou crítico). Possivelmente esse resultado se deve à frequência elevada de queda de materiais durante a realização dessa atividade.

Assim como no caso de queda de pessoas, houve uma diminuição considerável do grau de risco em relação à queda de materiais durante a execução externa. Talvez isso deva à diminuição da frequência, já que durante a execução do revestimento interno, os materiais geralmente se encontram em locais fechados da edificação, teoricamente um local mais seguro para se manter os materiais e evitar que eles caiam para o lado externo da edificação e causem acidentes. Já na execução do revestimento externo, os materiais ficam dispostos nas áreas externas junto aos funcionários que estão realizando essa atividade sob andaimes e balancins. Dessa forma, a probabilidade de queda de materiais que possam gerar impactos em outros funcionários que estejam sob esses locais aumenta, podendo acarretar em acidentes.

A partir das Tabelas 6, 7 e 8 (Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes no Brasil, Guarapuava e no Brasil com mortes, respectivamente), pode-se considerar que a queda de materiais pode estar relacionada com “impacto contra pessoa/ objeto” e pode-se notar que a sua frequência é considerada baixa, pois representa apenas 0,3% de acidentes no Brasil e o número de mortes devido a esse acidente é considerado insignificante se comparado com outros grupos de agentes causadores de acidentes.

Considerando o caso mais crítico, neste caso, a execução do revestimento externo, nota-se que o grau de risco foi considerado elevado, devido tanto pela frequência quanto pela severidade, o que gera uma oposição ao que foi apresentado nos dados estatísticos. Possivelmente essa divergência deva-se aos dados estatísticos estarem atrelados ao termo “acidentes”, ou seja, um evento que geram danos, enquanto que os entrevistados podem ter considerado a queda de materiais como um “incidente”, um evento que poderia causar danos.

Ainda assim, vale ressaltar que, mesmo que dados estatísticos revelem que a frequência desse tipo de acidente seja inferior aos outros tipos de acidentes, como em queda de pessoas, a severidade pode ser considerada elevada caso ocorra.

4.1.3 Riscos em relação à irritação na pele

Para o caso de riscos em relação a irritação na pele pelo contato com cimento, argamassa ou outros materiais adjacentes, os dados obtidos dos formulários preenchidos pelos profissionais para a execução do revestimento externo e interno estão mostrados nos Quadros 9 e 10, respectivamente. Então, obtém-se os graus de riscos pela interseção entre a coluna de frequência e a linha de severidade e, a partir disso, apresenta-se esses valores no Gráfico 3 para ambos os casos de execução do revestimento externo e interno.

Quadro 9 – Matriz de riscos em relação a irritação na pele– revestimento externo

		FREQUÊNCIA					SEVERIDADE
		A	B	C	D	E	
	IV	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	(5) Crítico	(5) Crítico	
	III	(1) Desprezível	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	(5) Crítico	
	II	(1) Desprezível	Eng. 2 (1) Desprezível	Eng. 6 (2) Menor	Eng. 3 (3) Moderado Eng. 5 (3) Moderado	M.O. 2 (4) Sério Téc. Edif. (4) Sério	
	I	Eng. 1 (1) Desprezível	(1) Desprezível	Eng. 4 (1) Desprezível M.O. 1 (1) Desprezível	(2) Menor	(3) Moderado	

Risco	
(1) Desprezível	(1) Desprezível
(2) Menor	(2) Menor
(3) Moderado	(3) Moderado
(4) Sério	(4) Sério
(5) Crítico	(5) Crítico

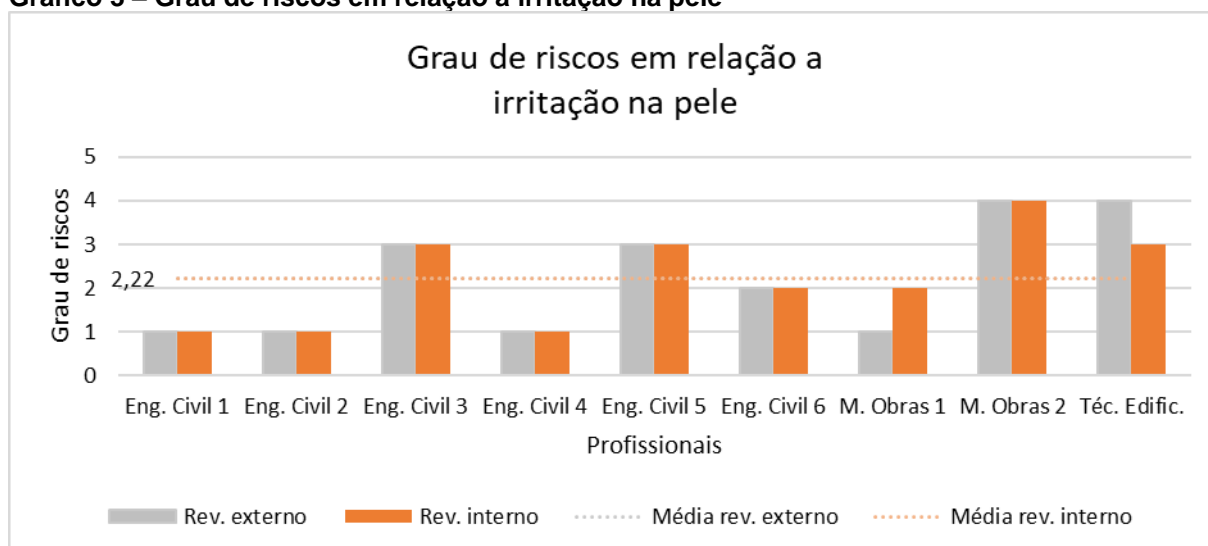
Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Quadro 10 – Matriz de riscos em relação a irritação na pele – revestimento interno

		FREQUÊNCIA					SEVERIDADE
		A	B	C	D	E	
	IV	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	(5) Crítico	(5) Crítico	
	III	(1) Desprezível	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	(5) Crítico	
	II	(1) Desprezível	Eng. 2 (1) Desprezível	Eng. 6 (2) Menor	Eng. 3 (3) Moderado Eng. 5 (3) Moderado Téc. Edif. (3) Moderado	M.O. 2 (4) Sério	
	I	Eng. 1 (1) Desprezível	(1) Desprezível	Eng. 4 (1) Desprezível	M.O. 1 (1) Desprezível	(3) Moderado	

Risco	
(1) Desprezível	(1) Desprezível
(2) Menor	(2) Menor
(3) Moderado	(3) Moderado
(4) Sério	(4) Sério
(5) Crítico	(5) Crítico

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Gráfico 3 – Grau de riscos em relação a irritação na pele

Fonte: Autoria própria (2019)

Pode-se notar que os riscos em relação a irritação na pele durante a execução do revestimento externo apresentaram uma divergência de opiniões. Possivelmente isso deve-se ao fato da utilização ou não de equipamentos de proteção individual como luvas ou outras vestimentas para a proteção da pele dos funcionários. Houveram relatos de funcionários que não utilizavam equipamentos de proteção mesmo que seja obrigatório o uso e sejam disponibilizados para uso. Na maioria dos casos julgou-se como um risco moderado (3) ou inferior.

Pode-se notar que assim como na fase do revestimento externo, os riscos de irritação na pele durante a execução do revestimento interno mantiveram-se, na maioria, os mesmos graus de riscos se comparado ao externo.

De acordo com as Tabelas 6, 7 e 8 (Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes no Brasil, Guarapuava e no Brasil com mortes, respectivamente), a irritação na pele pode estar relacionada parcialmente com o grupo de agentes químicos, que se encontram em altos níveis de frequência de acidentes com um total de 16.273 acidentes (20%). Segundo a NR-9 (2017), pode-se dizer que os agentes químicos são substâncias que podem penetrar no organismo pelas vias respiratórias em forma de poeiras ou outras formas e também podem ter contato ou podem ser absorvidos pelo organismo por meio da pele ou por ingestão.

A irritação na pele também pode estar relacionada com o termo “escoriação” apresentadas nas Tabelas 3, 4 e 5 (Lesões mais frequentes no Brasil, em

Guarapuava e no Brasil com mortes, respectivamente). A escoriação pode ser definida como uma lesão que ocorre na pele devido ao atrito de agentes contundente, como por exemplo, o ato de coçar, podendo gerar níveis de lesões superficiais, intermediárias ou profundas (RODRIGUES, 2015) encontra-se na quinta posição (8%) na classificação no Brasil com um número de 6.783 acidentes e representa apenas 0,2% com um número de 1 morte devido a essa lesão. Em Guarapuava, essa lesão encontra-se na quinta posição (7%) com um número de 8 acidentes.

Como o grupo de “agentes químicos” e a lesão “escoriação” podem abranger o risco “irritação na pele”, mas não significa que representam sua totalidade. Dessa forma, buscou-se filtrar o caso e de acordo com os dados encontrados no Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019), as principais lesões encontradas devido ao agente químico no Brasil são:

- Corte, laceração, ferida contusa, punctura (5.800 acidentes);
- Fratura (2.281 acidentes);
- Contusão, esmagamento (2.111 acidentes);
- **Escoriação, abrasão (1.901 acidentes);**
- Lesão imediata, NIC (1.263 acidentes).

A escoriação representa 12% de acidentes devido a agentes químicos, porém representa apenas 2%, aproximadamente, em relação ao número total de acidentes no Brasil e apresentou somente 1 morte nesse caso.

A irritação na pele pode também estar relacionada com a dermatose, que representa apenas 0,4% de acidentes com um número de 301 acidentes como a décima oitava lesão mais frequente no Brasil. Assim como a análise feita da escoriação devido a agentes químicos, a dermatose devido a agentes químicos apresenta um número de 124 acidentes, ou seja, a sua significância de frequência é ainda menor.

Além disso, existe a possibilidade da irritação na pele estar associada a queimadura química, podendo ser por cloreto de cálcio, utilizado como aditivo para concreto e cimento, e quando entra em contato com a pele, principalmente em altas temperaturas, pode causar danos (SIMÃO et al, 2013). Representa 0,4% de

acidentes com um número de 313 acidentes, uma posição acima da lesão por dermatose e também representa pouca significância em relação a frequência.

Esse risco pode ser considerado como uma causa não tão frequente de acidentes, tanto no caso das escoriações por agentes químicos quanto por dermatose, assim como sua severidade pode ser considerada baixa. Dessa forma, o risco de irritação na pele pode ser considerado um nível baixo, com base nos dados estatísticos.

4.1.4 Riscos em relação à inalação de poeira

Os dados obtidos dos formulários preenchidos pelos profissionais em relação à inalação de poeira estão mostrados nos Quadros 11 e 12 em relação a execução do revestimento externo e interno, respectivamente. Dessa forma, o Gráfico 4 apresenta os graus de riscos de acordo com cada profissional para ambos os casos de execução do revestimento.

Quadro 11 – Matriz de riscos em relação a inalação de poeira – revestimento externo

		FREQUÊNCIA					
		A	B	C	D	E	
	IV						
	III					Eng. 3	
	II			Eng. 6	Eng. 2 Eng. 5	M.O. 2 Téc. Edif.	
	I	Eng. 1			Eng. 4 M.O. 1		

Risco	
	(1) Desprezível
	(2) Menor
	(3) Moderado
	(4) Sério
	(5) Crítico

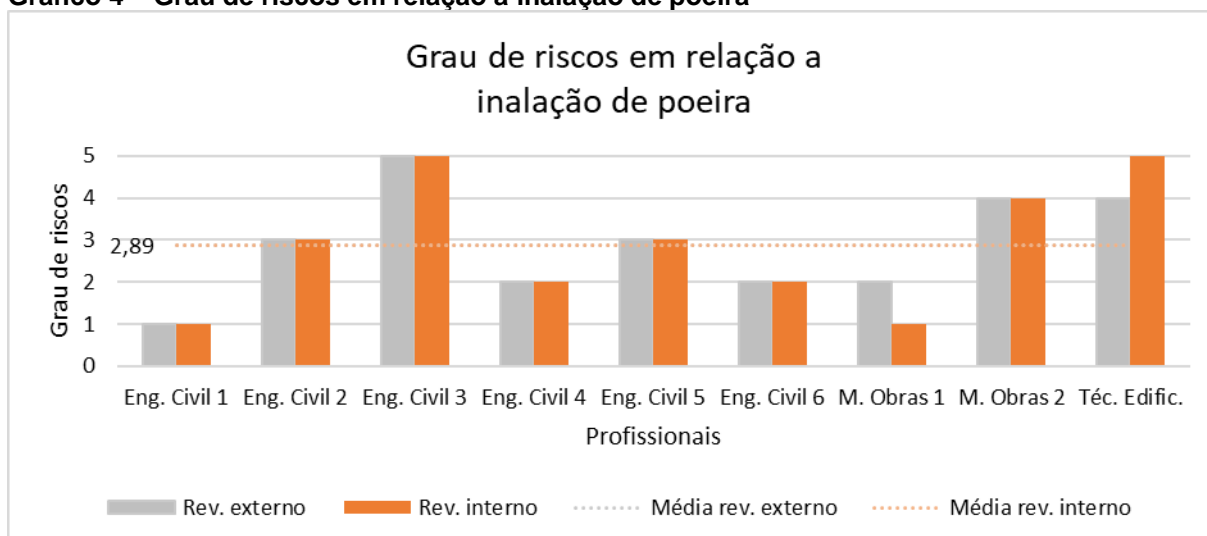
Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Quadro 12 – Matriz de riscos em relação a inalação de poeira – revestimento interno

		FREQUÊNCIA					SEVERIDADE
		A	B	C	D	E	
	IV	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	(5) Crítico	(5) Crítico	
	III	(1) Desprezível	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	Eng. 3 Téc. Edif.	
	II	(1) Desprezível	(1) Desprezível	(2) Menor Eng. 6	(3) Moderado Eng. 2 Eng. 5	M.O. 2	
	I	Eng. 1	(1) Desprezível	M.O. 1	(2) Menor Eng. 4	(3) Moderado	

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Gráfico 4 – Grau de riscos em relação a inalação de poeira



Fonte: Autoria própria (2019)

Pode-se notar que o julgamento de risco em relação a inalação de poeira durante a execução do revestimento externo apresentou uma divergência de opiniões. Possivelmente isso deve-se ao fato da utilização ou não de equipamentos de proteção individual como máscaras de proteção facial para a proteção dos funcionários, assim como para o caso anterior.

Pode-se notar que assim como na fase do revestimento externo, os riscos de inalação de poeira durante a execução do revestimento interno mantiveram-se, na maioria, os mesmos julgamentos para os graus de riscos.

Assim como a irritação na pele, a inalação de poeira pode estar relacionada com os agentes químicos na questão de acidentes, os quais representam um grupo de agentes muito comuns, apresentadas nas Tabelas 6, 7 e 8 (Grupo de agentes

causadores de acidentes mais frequentes no Brasil, Guarapuava e no Brasil com mortes, respectivamente), porém da mesma forma, não representa sua totalidade.

Quanto as lesões mais frequentes, não existe especificamente um item nas Tabelas 3, 4 e 5 (Lesões mais frequentes no Brasil, em Guarapuava e no Brasil com mortes, respectivamente) que represente na sua totalidade o caso de inalação de poeira. Porém, a exposição do funcionário à poeira pode ocasionar doenças pulmonares, como a pneumoconiose e dentre as atividades que causam essa doença devido a inalação de poeira está a construção civil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Ao associar as possíveis lesões relacionadas com a inalação de poeira devido ao grupo de agentes químicos, que possui no total de 16.273 mostrado na Tabela 6 (Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes no Brasil), tem-se a seguinte relação (Observatório de Segurança e Saúde do Trabalho, 2019):

- Doença (49 acidentes);
- Asfixia, estrangulamento, afogamento (13 acidentes);
- Pneumoconiose (1 acidente)

Pode-se notar que dentre a totalidade que apresenta o grupo de agentes químicos, as lesões citadas são uma parcela insignificante. Dessa forma, a frequência de acidentes de inalação de poeira pode ser considerada baixa, mas pode ocasionar danos severos caso ocorra.

4.1.5 Riscos em relação ao respingo nos olhos

Em relação ao respingo nos olhos, os dados obtidos dos formulários preenchidos pelos profissionais para a execução do revestimento externo e interno estão mostrados nos Quadros 13 e 14, respectivamente. Dessa forma obtém-se os graus de riscos e são representados no Gráfico 5 tanto para o caso da execução do revestimento externo quanto para o interno.

Quadro 13 – Matriz de riscos em relação a respingo nos olhos – revestimento externo

		FREQUÊNCIA					SEVERIDADE
		A	B	C	D	E	
	IV	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	(5) Crítico	(5) Crítico	
	III	(1) Desprezível	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	(5) Crítico	
	II	(1) Desprezível	(1) Desprezível	Eng. 2 Eng. 6	Eng. 3 Eng. 5 M.O. 2	Téc. Edif.	
	I	Eng. 1	(1) Desprezível	M.O. 1	Eng. 4	(3) Moderado	

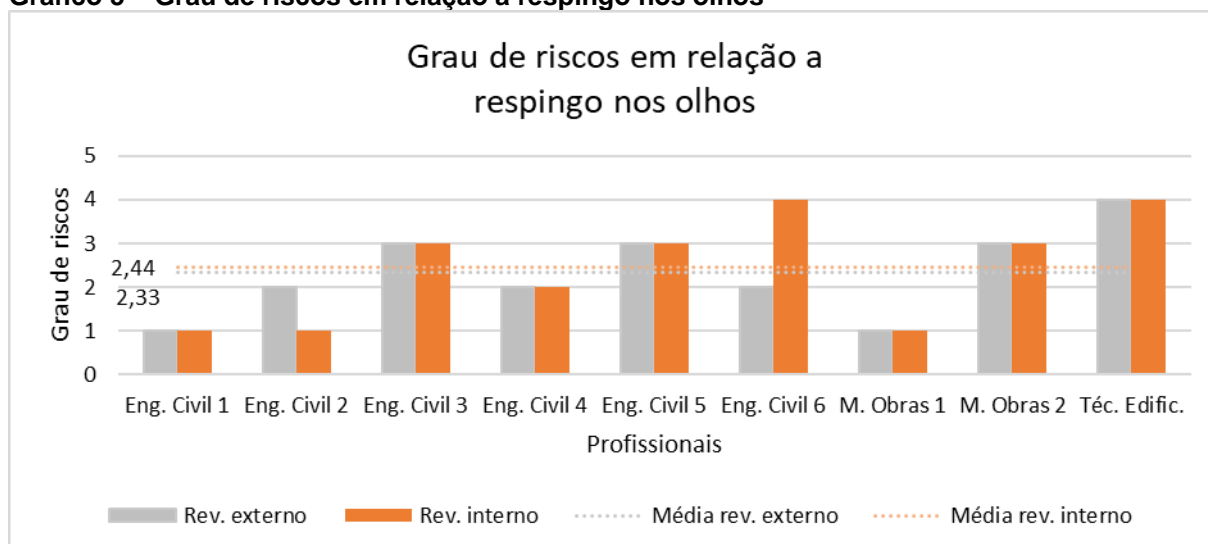
Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Quadro 14 – Matriz de riscos em relação a respingo nos olhos – revestimento interno

		FREQUÊNCIA					SEVERIDADE
		A	B	C	D	E	
	IV	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	(5) Crítico	(5) Crítico	
	III	(1) Desprezível	(2) Menor	(3) Moderado	Eng. 6	(5) Crítico	
	II	(1) Desprezível	Eng. 2	(2) Menor	Eng. 3 Eng. 5 M.O. 2	Téc. Edif.	
	I	Eng. 1	(1) Desprezível	M.O. 1	Eng. 4	(3) Moderado	

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Gráfico 5 – Grau de riscos em relação a respingo nos olhos



Fonte: Autoria própria (2019)

No caso da execução do revestimento externo, pode-se observar que na maioria dos casos foram considerados um grau de risco moderado ou inferior. Porém houve relato de um caso onde um funcionário ao ter contato de respingos de materiais nos olhos obteve problemas graves e foi encaminhado a um tratamento ocular.

Nota-se ainda que os riscos em relação ao revestimento interno mantiveram-se praticamente os mesmos graus de riscos dos obtidos no revestimento externo.

Os respingos nos olhos podem estar relacionados também com agentes químicos. Pode-se relacionar também com escoriação e lesão imediata. Porém não se pode concluir certamente a sua frequência já que se trata de um caso específico, podendo representar parte desse grupo, mas não pode ser atribuído em sua totalidade.

Ao associar as possíveis lesões relacionadas com respingos nos olhos devido ao grupo de agentes químicos, que possui no total de 16.273 mostrado na Tabela 6 (Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes no Brasil), tem-se a seguinte relação (Observatório de Segurança e Saúde do Trabalho, 2019):

- Escoriação (1.901 acidentes);
- Lesão imediata (1.263 acidentes).

Da mesma forma que se apresentou no caso da irritação na pele, escoriação representa 12% de acidentes devido a agentes químicos, porém representa apenas 2%, aproximadamente, em relação ao número total de acidentes no Brasil e apresentou somente 1 morte nesse caso.

As lesões imediatas representam 8% das lesões devido aos agentes químicos, uma porcentagem próxima a zero em relação ao número total de acidentes no Brasil.

Com base nesses dados, pode-se notar que a frequência relacionada com os acidentes por respingo nos olhos não são frequentes e quanto a severidade, também não se considera como relevante.

4.1.6 Riscos em relação a dores musculares

Para o caso de riscos em relação a dores musculares, os dados obtidos dos formulários preenchidos pelos profissionais para a execução do revestimento externo e interno estão mostrados nos Quadros 15 e 16, respectivamente. Então, obtém-se os graus de riscos e apresenta-se esses valores no Gráfico 6 para ambos os casos de execução do revestimento externo e interno.

Quadro 15 – Matriz de riscos em relação a dores musculares – revestimento externo

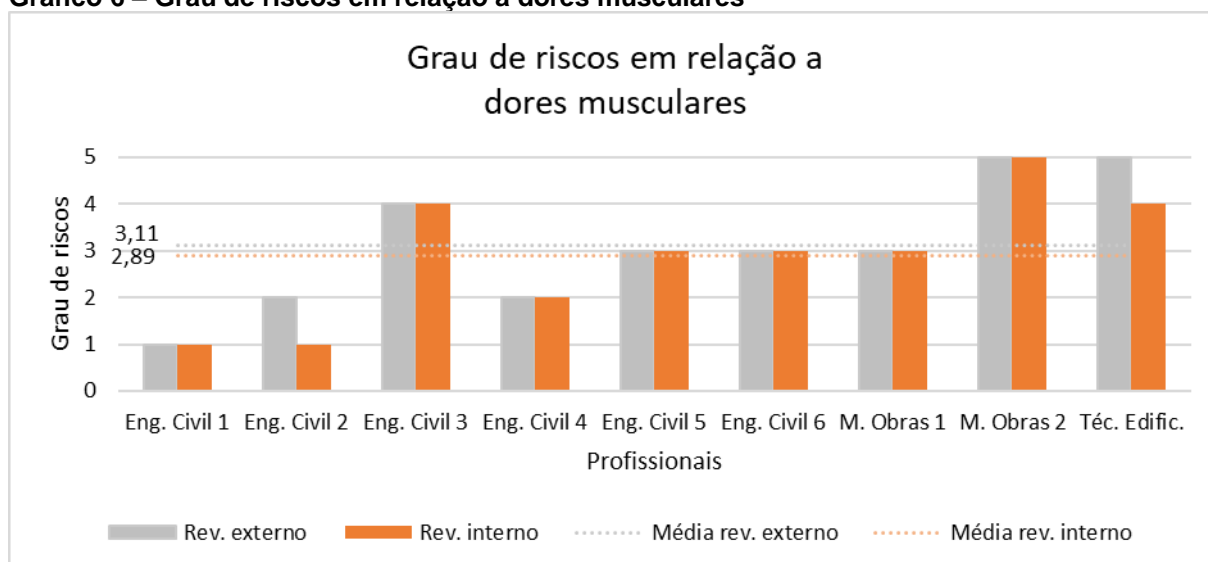
		FREQUÊNCIA					SEVERIDADE
		A	B	C	D	E	
	IV	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	(5) Crítico	(5) Crítico	
	III	(1) Desprezível	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	M.O. 2 Téc. Edif.	
	II	(1) Desprezível	(1) Desprezível	Eng. 2	Eng. 5 Eng. 6 M.O. 1	Eng. 3	
	I	Eng. 1	(1) Desprezível	(1) Desprezível	Eng. 4	(3) Moderado	

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Quadro 16 – Matriz de riscos em relação a dores musculares – revestimento interno

		FREQUÊNCIA					SEVERIDADE
		A	B	C	D	E	
	IV	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	(5) Crítico	(5) Crítico	
	III	(1) Desprezível	(2) Menor	(3) Moderado	Eng. 3	M.O. 2	
	II	Eng. 2	(1) Desprezível	(2) Menor	Eng. 5 Eng. 6 M.O. 1	Téc. Edif.	
	I	Eng. 1	(1) Desprezível	(1) Desprezível	Eng. 4	(3) Moderado	

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Gráfico 6 – Grau de riscos em relação a dores musculares

Fonte: Autoria própria (2019)

Pode-se notar que os graus de riscos em relação a dores musculares, na maioria dos casos, foram julgados como sendo um risco moderado ou de classe superior. Houveram relatos de vários funcionários que possuíam dores musculares. Possivelmente esse fato deve-se à má postura durante o trabalho ou também devido a elevadas cargas que são submetidos a carregar.

Observa-se também que os graus de riscos obtidos nas fases de execução do revestimento externo e interno foram praticamente os mesmos.

As dores musculares podem estar relacionadas com o esforço físico apresentado nas Tabelas 6, 7 e 8 (Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes no Brasil, Guarapuava e no Brasil com mortes, respectivamente), o que representa 1% dos números de casos de acidentes no Brasil com um número de 568 acidentes e 2% em casos de mortes com um número de 11 vítimas.

4.1.7 Riscos em relação a cortes e ferimentos

Os dados obtidos dos formulários preenchidos pelos profissionais em relação cortes e ferimentos estão mostrados nos Quadros 17 e 18 em relação a execução do revestimento externo e interno, respectivamente. Com base no que se apresenta nos quadros anteriores, obtém-se os graus de riscos de acordo com a

matriz de riscos. Dessa forma, o Gráfico 7 apresenta os graus de riscos de acordo com cada profissional para ambos os casos de execução do revestimento.

Quadro 17 – Matriz de riscos em relação a cortes e ferimentos – revestimento externo

		FREQUÊNCIA						
		A	B	C	D	E		
	IV	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	(5) Crítico	(5) Crítico		
	III	(1) Desprezível	(2) Menor	M.O. 1	(4) Sério	Eng. 3		
	II	(1) Desprezível	(1) Desprezível	Eng. 2 Eng. 5 Téc. Edif.	(3) Moderado	(4) Sério		
	I	Eng. 1	(1) Desprezível	Eng. 6	(2) Menor	(3) Moderado		

Risco	
(1) Desprezível	
(2) Menor	
(3) Moderado	
(4) Sério	
(5) Crítico	

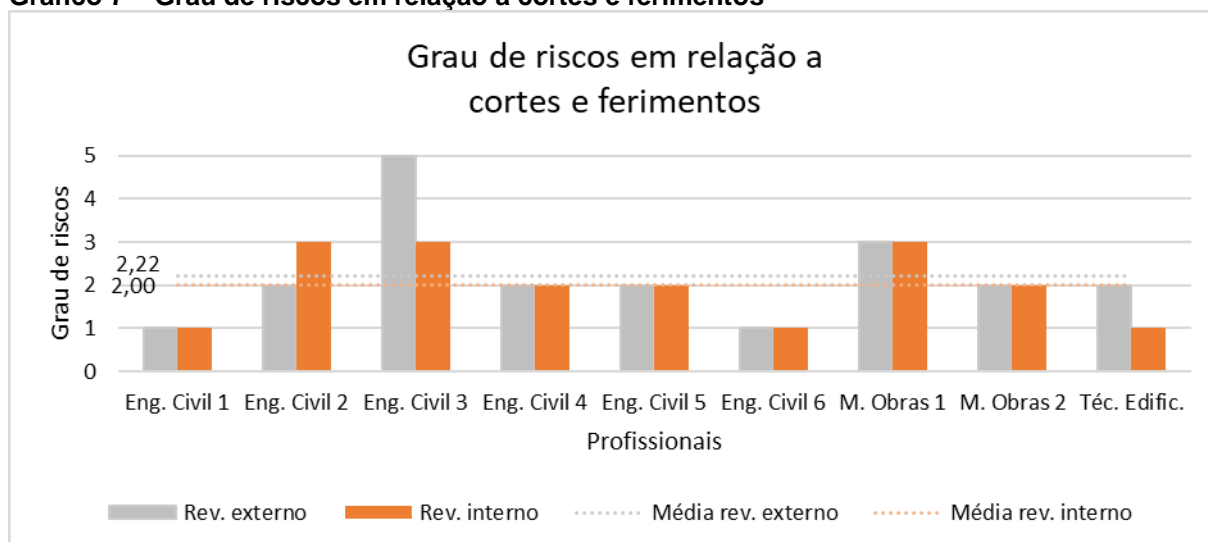
Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Quadro 18 – Matriz de riscos em relação a cortes e ferimentos – revestimento interno

		FREQUÊNCIA						
		A	B	C	D	E		
	IV	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	(5) Crítico	(5) Crítico		
	III	(1) Desprezível	(2) Menor	Eng. 3 M.O. 1	(4) Sério	(5) Crítico		
	II	(1) Desprezível	(1) Desprezível	Eng. 4 Eng. 5 M.O. 2	Eng. 2	(4) Sério		
	I	Eng. 1	(1) Desprezível	Eng. 6 Téc. Edif.	(2) Menor	(3) Moderado		

Risco	
(1) Desprezível	
(2) Menor	
(3) Moderado	
(4) Sério	
(5) Crítico	

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Gráfico 7 – Grau de riscos em relação a cortes e ferimentos

Fonte: Autoria própria (2019)

Pode-se notar que os graus de riscos obtidos, tanto durante o revestimento externo quanto para o interno, na maioria dos casos, foram considerados moderados ou de grau inferior e as opiniões para ambas etapas de execução mantiveram-se as mesmas, exceto para o caso do Eng. Civil 2, Eng. Civil 3 e Téc. Edific.

De acordo com Tabelas 3, 4 e 5 (Lesões mais frequentes no Brasil, em Guarapuava e no Brasil com mortes, respectivamente), os casos de cortes e ferimentos podem ser incluídos no grupo de lesões “corte, laceração, ferida contusa, punctura” o qual representa 21% dos casos de acidentes, com um total de 17.100 acidentes no Brasil. Os casos de morte no país encontram-se com um número de 28 acidentes (5%). Esse grupo encontra-se com um número de 20 acidentes (19%) em Guarapuava.

Dessa forma, o caso de cortes e ferimentos apresentam uma elevada frequência tanto no Brasil quanto em Guarapuava e sua severidade pode ser considerada crítica.

4.1.8 Riscos em relação a ruído em excesso

Em relação aos riscos devido a excesso de ruídos, os dados obtidos dos formulários preenchidos pelos profissionais para a execução do revestimento externo e interno estão mostrados nos Quadros 19 e 20, respectivamente. Dessa forma obtém-se os graus de riscos e são representados no Gráfico 8 tanto para o caso da execução do revestimento externo quanto para o interno.

Quadro 19 – Matriz de riscos em relação a ruído em excesso – revestimento externo

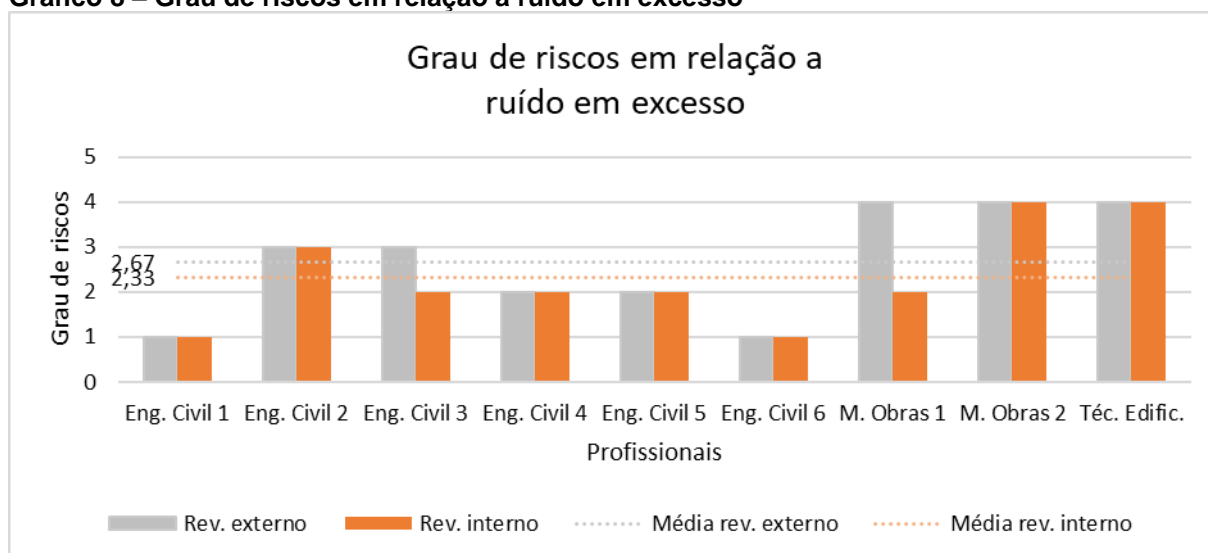
		FREQUÊNCIA					SEVERIDADE
		A	B	C	D	E	
	IV	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	(5) Crítico	(5) Crítico	
	III	(1) Desprezível	(2) Menor	(3) Moderado	M.O. 1 Téc. Edif.	(5) Crítico	
	II	(1) Desprezível	(1) Desprezível	Eng. 5	Eng. 2 Eng. 3	M.O. 2	
	I	Eng. 1	(1) Desprezível	Eng. 6	Eng. 4	(3) Moderado	

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Quadro 20 – Matriz de riscos em relação a ruído em excesso – revestimento interno

		FREQUÊNCIA					SEVERIDADE
		A	B	C	D	E	
	IV	(2) Menor	(3) Moderado	(4) Sério	(5) Crítico	(5) Crítico	
	III	(1) Desprezível	M.O. 1	(3) Moderado	Téc. Edif.	(5) Crítico	
	II	(1) Desprezível	(1) Desprezível	Eng. 3 Eng. 5	Eng. 2	M.O. 2	
	I	Eng. 1	(1) Desprezível	Eng. 6	Eng. 4	(3) Moderado	

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Gráfico 8 – Grau de riscos em relação a ruído em excesso

Fonte: Autoria própria (2019)

Pode-se notar que os graus de riscos julgados se mantiveram em sua maioria os mesmos dentre as duas atividades em análise.

O risco de ruído em excesso pode estar relacionado com “perda ou diminuição de sentido (audição)” como mostrado nos Tabelas 3, 4 e 5 (Lesões mais frequentes no Brasil, em Guarapuava e no Brasil com mortes, respectivamente). O número de acidentes devido a essa lesão encontra-se com um número de 550 acidentes (1%) no Brasil e sem registro de mortes. Pode-se considerar então que tanto a sua frequência quanto a sua severidade pode ser considerada baixa.

4.1.9 Riscos em relação a choques elétricos

Para o caso de riscos em relação a choques elétricos, os dados obtidos dos formulários preenchidos pelos profissionais para a execução do revestimento externo e interno estão mostrados nos Quadros 21 e 22, respectivamente. Então, obtém-se os graus de riscos e apresenta-se esses valores no Gráfico 9 para ambos os casos de execução do revestimento externo e interno.

Quadro 21 – Matriz de riscos em relação a choques elétricos – revestimento externo

		FREQUÊNCIA					SEVERIDADE
		A	B	C	D	E	
	IV	M.O. 1		Eng. 3			
	III		Eng. 4 Eng. 5	Eng. 2		Téc. Edif.	
	II		Eng. 6 M.O. 2				
	I	Eng. 1					

Risco	
(1) Desprezível	Cor cinza
(2) Menor	Cor laranja
(3) Moderado	Cor amarelo
(4) Sério	Cor azul
(5) Crítico	Cor verde

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

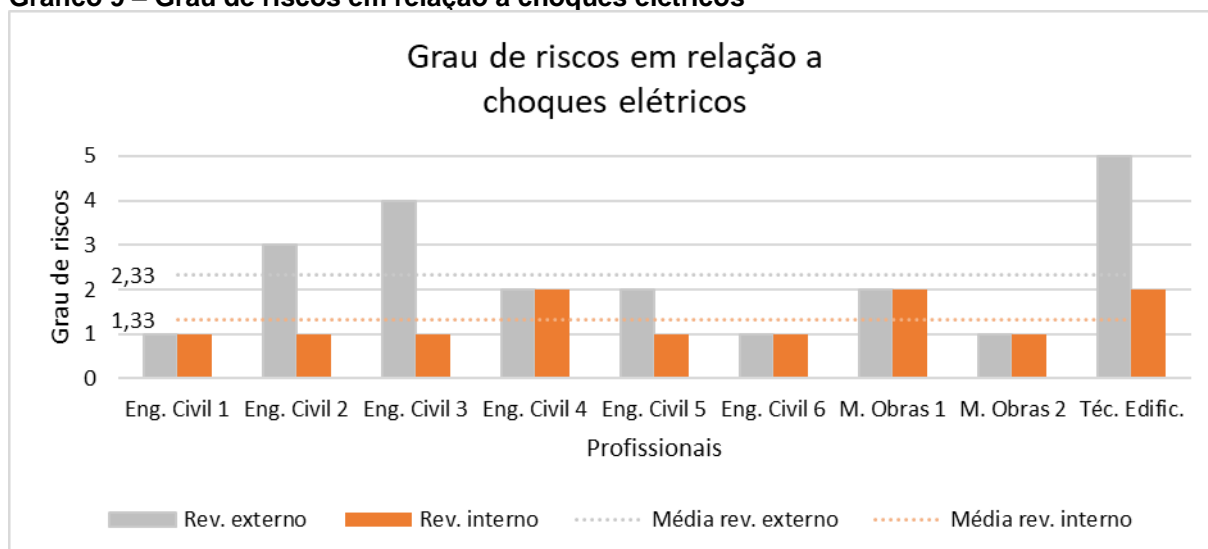
Quadro 22 – Matriz de riscos em relação a choques elétricos – revestimento interno

		FREQUÊNCIA					SEVERIDADE
		A	B	C	D	E	
	IV	M.O. 1					
	III		Eng. 4				
	II		Eng. 2 Eng. 3 Eng. 5 Eng. 6 M.O. 2	Téc. Edif.			
	I	Eng. 1					

Risco	
(1) Desprezível	Cor cinza
(2) Menor	Cor laranja
(3) Moderado	Cor amarelo
(4) Sério	Cor azul
(5) Crítico	Cor verde

Fonte: Adaptado de Maia (2014)

Gráfico 9 – Grau de riscos em relação a choques elétricos



Fonte: Autoria própria (2019)

Pode-se notar que os julgamentos dos graus de riscos devido a choques elétricos durante a execução do revestimento externo foram divergentes, variando de grau 1 até o grau 5.

Em relação a execução do revestimento interno, os graus de riscos durante a execução do revestimento interno houve uma queda considerável. Um dos possíveis motivos deve-se ao fato da execução do revestimento externo os funcionários e equipamentos situarem em uma área externa, ou seja, suscetível a choques principalmente durante dias chuvosos, enquanto que durante a execução do revestimento interno, os funcionários e equipamentos estão situados nas áreas internas da edificação.

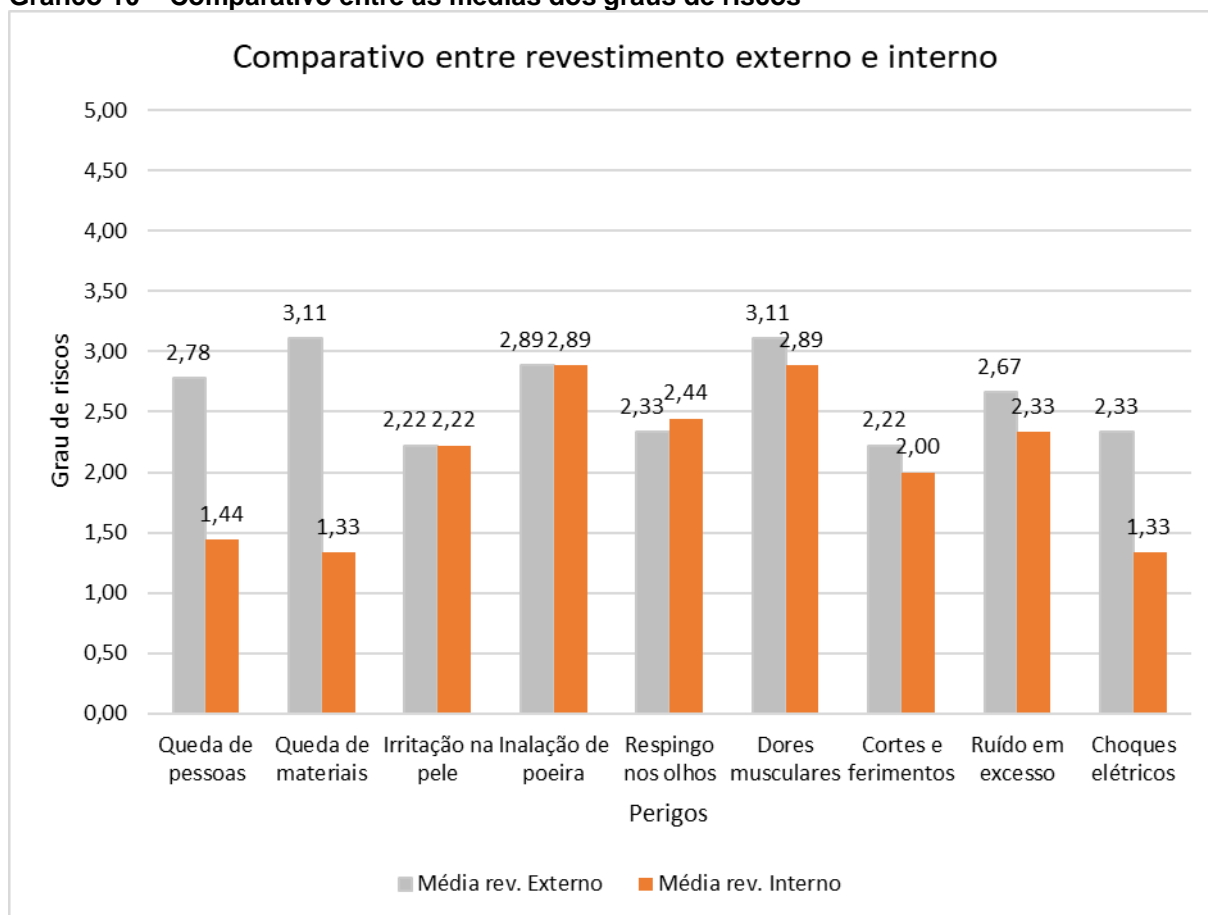
De acordo com as Tabelas 3, 4 e 5 (Lesões mais frequentes no Brasil, em Guarapuava e no Brasil com mortes, respectivamente), os choques elétricos se adequam ao item “choque elétrico e eletropressão” e representam um número de 399 acidentes no Brasil (0,5%) e 42 acidentes com mortes (7%). Em Guarapuava o número de acidentes para o caso de choques elétricos representa um número de 1 acidente (1%).

Em relação as Tabelas 6, 7 e 8 (Grupo de agentes causadores de acidentes mais frequentes no Brasil), o item “choque elétrico” encontra-se com um número de 316 acidentes (0,4%) e apresenta um número de 29 acidentes envolvendo morte (4%). Em Guarapuava não houve registro desse acidente nesse grupo.

A partir desses dados, pode-se avaliar como um nível de baixa frequência, porém percebe-se uma considerável severidade, já que, no Brasil, tanto no caso das lesões mais frequentes quanto nos grupos de agentes mais frequentes, a porcentagem de mortes ocorridas em relação ao total de acidentes ocorridos devido a choques elétricos representam aproximadamente 10%.

4.2 COMPARATIVO ENTRE REVESTIMENTO EXTERNO E INTERNO

Para se realizar um comparativo, de forma resumida, entre os graus de riscos julgados pelos entrevistados de acordo com cada perigo de acordo com as fases de execução, optou-se pelo uso das médias de cada perigo de acordo com a execução do revestimento externo e interno e apresenta-se no Gráfico 10.

Gráfico 10 – Comparativo entre as médias dos graus de riscos

Fonte: Autoria própria (2019)

Pode-se notar pelo Gráfico 10 que a maior variação entre as médias dos riscos dos dois tipos de revestimento refere-se a queda de materiais, seguido da queda de pessoas, choques elétricos e ruídos em excesso, onde nesses três casos, os graus de riscos são superiores durante a execução do revestimento externo.

No caso da irritação na pele e inalação de poeira, as médias obtidas em relação as duas fases de execução foram as mesmas.

Já no caso dos perigos de respingo nos olhos, dores musculares e cortes e ferimentos, as variações encontradas foram pouco significantes se comparados aos outros perigos.

Tomando como base os dados de acidentes levantados ao longo da realização deste trabalho, assim como as respostas obtidas dos formulários, definiu-se uma classificação final a ser adotada no gerenciamento de riscos do edifício em estudo, conforme abaixo.

4.3 CLASSIFICAÇÃO DA FREQUÊNCIA, SEVERIDADE E RISCOS

Para a definição do nível de frequência, severidade e do risco inerente às atividades levantadas, levou-se em consideração os dados de acidentes de trabalho apresentados anteriormente bem como o julgamento por parte dos profissionais que preencheram os formulários, conforme a análise realizada no item 4.1 e foi feita de acordo com o especificado na metodologia no item 2.3.1.

4.3.1 Revestimento Externo

A frequência, severidade e riscos em relação a execução do revestimento externo estão apresentadas no Quadro A.1 no Apêndice A.

Em relação a queda de pessoas, considerou-se um risco de frequência provável (D): esperado ocorrer pelo menos uma vez durante a vida útil da instalação; e uma severidade catastrófica (IV): provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas. O grau de risco obtido foi crítica (5).

Em relação a queda de matérias, considerou-se um risco de frequente (E): esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação; e a severidade crítica (III): lesões de gravidade moderada. O grau de risco obtido foi crítica (5).

Em relação a irritação na pele pelo contato com cimento, argamassa ou outros materiais, considerou-se um risco de frequência improvável (C): pouco provável que ocorra durante a vida útil da instalação; e severidade crítica (III): lesões de gravidade moderada. O grau de risco obtido foi moderado (3).

Em relação a inalação de poeira, considerou-se um risco de frequência remota (B): não deve ocorrer durante a vida útil da instalação; e severidade crítica (III): lesões de gravidade moderada. O grau de risco obtido foi menor (2).

Em relação a respingo nos olhos, considerou-se um risco de frequência remota (B): não deve ocorrer durante a vida útil da instalação; e severidade crítica (III): lesões de gravidade moderada. O grau de risco obtido foi menor (2).

Em relação a dores musculares, considerou-se um risco de frequência remota (B): não deve ocorrer durante a vida útil da instalação; e severidade crítica (III): lesões de gravidade moderada. O grau de risco obtido foi menor (2).

Em relação a cortes e ferimentos, considerou-se um risco frequente (E): esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação; e severidade crítica (III): lesões de gravidade moderada. O grau de risco obtido foi crítica (5).

Em relação a ruído em excesso, considerou-se um risco de frequência remota (B): não deve ocorrer durante a vida útil da instalação; e severidade crítica (III): lesões de gravidade moderada. O grau de risco obtido foi menor (2).

Em relação a choques elétricos, considerou-se um risco de frequência remota (B): não deve ocorrer durante a vida útil da instalação; e severidade catastrófica (IV): provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas. O grau de risco obtido foi moderado (3).

4.3.2 Revestimento Interno

A frequência, severidade e riscos em relação a execução do revestimento interno estão apresentadas no Quadro A.2 no Apêndice A.

Em relação a queda de pessoas, considerou-se um risco de frequência improvável (C): pouco provável que ocorra durante a vida útil da instalação; e uma severidade catastrófica (IV): provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas. O grau de risco obtido foi crítica (5).

Em relação a queda de matérias, considerou-se um risco de frequência improvável (C): pouco provável que ocorra durante a vida útil da instalação; e a severidade crítica (III): lesões de gravidade moderada. O grau de risco obtido foi crítica (5).

Em relação a irritação na pele pelo contato com cimento, argamassa ou outros materiais, considerou-se um risco de frequência improvável (C): pouco provável que ocorra durante a vida útil da instalação; e severidade crítica (III): lesões de gravidade moderada. O grau de risco obtido foi moderado (3).

Em relação a inalação de poeira, considerou-se um risco de frequência remota (B): não deve ocorrer durante a vida útil da instalação; e severidade crítica (III): lesões de gravidade moderada. O grau de risco obtido foi menor (2).

Em relação a respingo nos olhos, considerou-se um risco de frequência remota (B): não deve ocorrer durante a vida útil da instalação; e severidade crítica (III): lesões de gravidade moderada. O grau de risco obtido foi menor (2).

Em relação a dores musculares, considerou-se um risco de frequência remota (B): não deve ocorrer durante a vida útil da instalação; e severidade crítica (III): lesões de gravidade moderada. O grau de risco obtido foi menor (2).

Em relação a cortes e ferimentos, considerou-se um risco frequente (E): esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação; e severidade crítica (III): lesões de gravidade moderada. O grau de risco obtido foi crítica (5).

Em relação a ruído em excesso, considerou-se um risco de frequência remota (B): não deve ocorrer durante a vida útil da instalação; e severidade crítica (III): lesões de gravidade moderada. O grau de risco obtido foi menor (2).

Em relação a choques elétricos, considerou-se um risco de frequência remota (B): não deve ocorrer durante a vida útil da instalação; e severidade catastrófica (IV): provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas. O grau de risco obtido foi moderado (3).

4.4 MEDIDAS CORRETIVAS

Frente a classificação final dos riscos selecionados para a presente análise, elencou-se as medidas corretivas inerentes tanto para a fase de execução do revestimento externo quanto para o interno. Essas medidas encontram-se na coluna de “medidas corretivas” apresentadas nos Quadros A.1 e A.2 apresentados no Apêndice A.

4.4.1 Revestimento Externo

As medidas corretivas para os riscos listados durante a execução do revestimento externo estão listadas no Quadro A.1 no Apêndice A e são as seguintes:

- Queda de pessoas: Utilizar EPI como cinto de segurança, realizar treinamento de uso de EPI;

- Queda de materiais: Uso de tela de proteção, isolamento da área abaixo do balancim;
- Irritação na pele pelo contato com cimento, argamassa ou outros materiais: Uso de EPI como luvas, máscaras e vestimentas adequadas;
- Inalação de poeira: Uso de EPI como luvas, máscaras e vestimentas adequadas;
- Respingo nos olhos: Uso de EPI como óculos de proteção;
- Dores musculares: Postura adequada, ginásticas corporais, delimitação da carga máxima permitida para carregamento;
- Cortes e ferimentos: Manusear materiais e ferramentas de forma segura;
- Ruído em excesso: Uso de EPI como protetor auricular;
- Choques elétricos: Utilizar EPI adequado (luvas e botas isolantes).

4.4.2 Revestimento Interno

As medidas corretivas para os riscos listados durante a execução do revestimento interno estão listadas no Quadro A.2 no Apêndice A e são as seguintes:

- Queda de pessoas: Utilizar EPI como cinto de segurança em locais próximos a sacada ou vão de janelas, realizar treinamento de uso de EPI;
- Queda de materiais: Uso de tela de proteção, isolamento da área abaixo do balancim;
- Irritação na pele pelo contato com cimento, argamassa ou outros materiais: Uso de EPI como luvas, máscaras e vestimentas adequadas;
- Inalação de poeira: Uso de EPI como luvas, máscaras e vestimentas adequadas;
- Respingo nos olhos: Uso de EPI como óculos de proteção;
- Dores musculares: Postura adequada, ginásticas corporais, delimitação da carga máxima permitida para carregamento;
- Cortes e ferimentos: Manusear materiais e ferramentas de forma segura;
- Ruído em excesso: Uso de EPI como protetor auricular;
- Choques elétricos: Utilizar EPI adequado (luvas e botas isolantes).

5 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Tendo em vista o estudo de caso apresentado, sugere-se para estudos futuros que sejam feitas as seguintes análises, visando aprofundá-lo e dar maior confiabilidade aos resultados obtidos:

- ✓ Análise dos dados dos formulários obtidos neste trabalho por métodos estatísticos como teste de hipóteses e intervalo de confiança.
- ✓ Análise quantitativa por métodos como simulação de Monte Carlo e análise de sensibilidade e árvore de decisão.
- ✓ Verificação dos dados de ocorrência de acidentes de trabalho no edifício do estudo de caso e comparação com os dados obtidos nos formulários deste trabalho.

6 CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos e nas comparações feitas entre estes, pode-se concluir que houve uma grande divergência entre as opiniões dos entrevistados na maioria dos casos de riscos levantados para os casos de execução dos revestimentos externo e interno.

Pode-se notar uma grande divergência ao que foi respondido nos formulários em relação a categoria de frequência pelos profissionais com os dados estatísticos apresentados. Um dos fatores se deve aos dados estatísticos contarem apenas com CAT (Comunicação de Acidentes de Trabalho), ou seja, considera-se que existem acidentes que não foram contabilizados.

Contudo, no gerenciamento de riscos deve-se sempre ponderar tanto os dados quantitativos como os qualitativos, tendo em vista que ambos se complementam, aumentando a confiabilidade dos resultados.

A análise onde observou-se uma grande divergência foi em relação a queda de pessoas, onde se observou a divergência nos graus de riscos obtidos entre os entrevistados e, além disso, observou-se uma incompatibilidade com o que se apresenta na frequência nos dados estatísticos do Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019).

Quanto a queda de materiais, a divergência das opiniões dos entrevistados com os dados estatísticos, possivelmente se deve a consideração de queda de materiais como um incidente (evento que pode ocasionar um acidente) dentre os entrevistados e quanto aos dados estatísticos apresentados, apresenta-se os números de casos de acidentes.

Em relação a cortes e ferimentos, as classificações de frequência julgadas pelos entrevistados foram consideradas como improvável que ocorra durante a obra, quando na verdade trata-se de um perigo com elevada frequência.

De acordo com a classificação final dos riscos em relação a execução do revestimento externo e interno da obra do estudo de caso, julgou-se necessário uma atenção maior em relação aos riscos com grau crítico, neste caso, os perigos de queda de pessoas, queda de materiais e cortes e ferimentos dos funcionários de forma a evitar a ocorrência de acidentes em obras.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA SISTEMA FIEP. **Mais de 800 mil acidentes de trabalho foram registrados no Brasil e 2018.** 2019. Disponível em: <<https://agenciafiep.com.br/2019/03/01/acidentes-de-trabalho-registrados-em-2018/>>. Acesso em: 25 set. 2019.

AMORIM, E. L. C. de. **Ferramentas de Análise de Risco.** Apostila do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Alagoas, CTEC, Alagoas: 2010.

BARBOSA, Luana Oliveira; RAMOS, Wyuk. **Importância da prevenção de acidentes no setor de construção civil: um estudo de caso em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.** *Feevale*, Uberlândia, v. 2, n. 4, p.1-22, set. 2012.

BARROS, S. S. de. **Análise de Riscos.** Instituto Federal do Paraná. Curitiba, 2013. Disponível em: <http://www.aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/355360/mod_resource/content/1/Livro_An%C3%A1lise%20de%20riscos.pdf> Acesso em 17/11/2019.

BRASIL. **Lei n. 8,213, de 24 de julho de 1991.** Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm>. Acesso em: 25 set. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 9** – Programa de prevenção de riscos ambientais. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2017. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-09.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2019.

CAMPOS, Gabriel Gil Santos. **Estudo de caso: Gerenciamento de Riscos Aplicado a Construção de uma Obra de Arte Especial.** 2018. 42 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.

CANDIDO, Roberto; *et al.* **Gerenciamento de Projetos.** Curitiba: Aymar, 2012.

CETESB. **NORMA TÉCNICA P4.261:** Risco de acidente de Origem Tecnológica - Método para decisão e termos de referência. São Paulo, 2011.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO PARANÁ. **O aquecimento do mercado da construção civil em Guarapuava e região.** CREA-PR, 2018.

FORTES, Fabiano Sales Dias. **Influência do gerenciamento de riscos no processo decisório: análise de casos.** 2011. 161 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Naval, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3135/tde-13072011-144139/publico/Dissertacao_Fabiano_Sales_Fortes.pdf>. Acesso em: 05 out. 2019.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Ufrgs, 2009. 120 p. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

GIDO, Jack; CLEMENTS, James P.. **GESTÃO DE PROJETOS:** Tradução da 3ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2007. 472 p.

IBDA. **Dezesseis principais riscos em um canteiro de obras.** Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=43&Cod=1384>>. Acesso em: 19 maio 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010. **Panorama censo - 2010.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/guarapuava/panorama>>. Acesso em: 18 out 2019.

IPMA – International Project Management Association. The ICB – IPMA Competence Baseline. Versão 3.0, 2006.

LOBOSCO, Vagner. **Gestão NR-10 faça você mesmo!**: Apresentação de modelo documental para atender às exigências normativas. 2. ed. São Paulo: Ltr, 2013.

MAIA, André Luiz Marinho. Análise preliminar de riscos em uma obra de construção civil. **Revista Tecnologia & Informação**, [s.l.], v. 3, n. 1, p.55-69, out. 2014.

Ministério da saúde. **Pneumoconioses.** Brasília: Ms, 2006. Disponível em: <<http://bvsms.saude.gov.br/bvs> >. Acesso em: 5 nov. 2019.

MICHAELIS. Dicionário online. 2019. Disponível em < <https://michaelis.uol.com.br/>>. Acesso em: 18 out. 2019.

MOLINARI, Leonardo. **Gestão de projetos: teoria, técnicas e práticas**. Rio de Janeiro: Érica, 2010. 240 p.

NETO, Nestor W.. **Principais riscos no chapisco e reboco: DDS**. Disponível em: <<https://segurancadotrabalhonwn.com/principais-riscos-no-chapisco-e-reboco-dds/>>. Acesso em: 18 out. 2019.

OBSERVATÓRIO de Segurança e Saúde no Trabalho: Promoção do Meio Ambiente do Trabalho Guiado por Dados. 2019. Disponível em: <<https://smartlabbr.org/sst>>. Acesso em: 25 set. 2019.

OHSOS. **OHSAS 18001:2007**. Sistemas de gestão da segurança e da saúde do trabalho. Requisitos. OHSAS, 2007.

PINTO, A. **Estudo da percepção dos profissionais de engenharia e arquitetura quanto à importância do gerenciamento de projetos para a construção civil**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Fluminense, 2012.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**. Newtown Square: Project Management Institute, Inc, 2017.

PMI. **Project management institute**. Disponível em: <<https://brasil.pmi.org/>>. Acesso em: 18 out. 2019.

RAGASSON, C. A. P. **Proposta de Modelo para o Estudo das Condições de Trabalho Baseada na Técnica dos Incidentes Críticos**. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2002.

RODRIGUES, Renato Ribeiro. **Estudo das contusões em geral: sob o prisma da medicina legal**. 2015. Disponível em: <<https://renato07.jusbrasil.com.br/artigos/242632854/estudo-das-contusoes-em-geral>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

SIENGE. **Análise de riscos na construção civil**. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/riscos-construcao-civil/>>. Acesso em: 19 maio 2019.

SIMÃO, Tiago Sarmento et al. Queimaduras por cloreto de cálcio. **Revista Brasileira de Queimaduras**. 2013;12(1):53-55. Disponível em: <<http://www.rbqueimaduras.com.br/details/145/pt-BR/queimaduras-por-cloreto-de-calcio>>. Acesso em: 05 nov. 2019.

SOUZA, Carlos Roberto Coutinho de. **Análise e gerenciamento de riscos de processos industriais**. Rio de Janeiro: 2000.

SOUZA, D. K. K. de. **Segurança Do Trabalho Em Pequenas Obras Da Construção Civil Em Guarapuava**. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Curitiba, 2013.

TAVARES, J. C. **Noções de prevenção e controle de perdas em segurança do trabalho**. São Paulo: SENAC, 1996.

VARGAS, Ricardo Viana. **Project Management Body of Knowledge (Guia PMBOK)**. 2000. Disponível em: <<http://www.jcoltro.com.br/project2000/pmbok.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2019.

ZOCCHIO, A. **Prática da Prevenção de Acidentes: ABC da Segurança do Trabalho**. 24 7 ed. – São Paulo: Atlas, 2002

APÊNDICE A - Análise Preliminar de Riscos (APR)

Quadro A.1 – Análise Preliminar de Riscos – execução do revestimento externo

(continua)

Análise Preliminar de Riscos (APR)							
Etapas do processo	Perigo	Causa(s)	Consequência(s)	Categorias			Medidas corretivas
				Frequência	Severidade	Risco	
Execução do revestimento externo	Queda de pessoas	Queda de balancim; falta de uso de EPI; falta de treinamento no uso de EPI	Fraturas, traumas e óbito	D	IV	5	Utilizar EPI como cinto de segurança, realizar treinamento de uso de EPI
	Queda de materiais	Queda de ferramentas; falta de equipamentos contra queda de materiais	Lesões corporais, cortes, fraturas, traumas e óbito	E	III	5	Uso de tela de proteção, isolamento da área abaixo do balancim
	Irritação na pele pelo contato com cimento, argamassa ou outros materiais	Contato com cimento, argamassa ou outros materiais	Problemas na pele, dermatite	C	III	3	Uso de EPI como luvas, máscaras e vestimentas adequadas
	Inalação de poeira	Inalação de poeira devido ao lixamento de superfícies	Problemas respiratórios	B	III	2	Uso de EPI como luvas, máscaras e vestimentas adequadas
	Respingo nos olhos	Respingo de materiais como argamassa	Irritação nos olhos	B	III	2	Uso de EPI como óculos de proteção
	Dores musculares	Postura inadequada; esforço em excesso; movimentos repetitivos	Dores musculares, lesões no corpo	B	III	2	Postura adequada, ginásticas corporais, delimitação da carga máxima permitida para carregamento

Quadro A.1 – Análise Preliminar de Riscos – execução do revestimento externo

(conclusão)

Análise Preliminar de Riscos (APR)							
Etapas do processo	Perigo	Causa(s)	Consequência(s)	Categorias			Medidas corretivas
				Frequência	Severidade	Risco	
Execução do revestimento externo	Cortes e ferimentos	Manuseio de materiais e ferramentas cortantes e/ou pontiagudas	Cortes e ferimentos	E	III	5	Manusear materiais e ferramentas de forma segura
	Ruído em excesso	Ferramentas emissoras de ruído em excesso	Problemas auditivos	B	III	2	Uso de EPI como protetor auricular
	Choques elétricos	Contato com correntes elétricas	Choque elétrico, parada cardíaca, queimaduras e mortes	B	IV	3	Utilizar EPI adequado (luvas e botas isolantes)

Quadro A.2 – Análise Preliminar de Riscos – execução do revestimento interno

(continua)

Análise Preliminar de Riscos (APR)							
Etapas do processo	Perigo	Causa(s)	Consequência(s)	Categorias			Medidas corretivas
				Frequência	Severidade	Risco	
Execução do revestimento interno	Queda de pessoas	Falta de uso de EPI; falta de treinamento no uso de EPI	Fraturas, traumas e óbito	C	IV	4	Utilizar EPI como cinto de segurança em locais próximos a sacada ou vão de janelas, realizar treinamento de uso de EPI
	Queda de materiais	Queda de ferramentas; falta de equipamentos contra queda de materiais	Lesões corporais, cortes, fraturas, traumas e óbito	C	III	3	Uso de tela de proteção, isolamento da área com possibilidade de queda de materiais
	Irritação na pele pelo contato com cimento, argamassa ou outros materiais	Contato com cimento, argamassa ou outros materiais	Problemas na pele, dermatite	C	III	3	Uso de EPI como luvas, máscaras e vestimentas adequadas
	Inalação de poeira	Inalação de poeira devido ao lixamento de superfícies	Problemas respiratórios	B	III	2	Uso de EPI como luvas, máscaras e vestimentas adequadas
	Respingo nos olhos	Respingo de materiais como argamassa	Irritação nos olhos	B	III	2	Uso de EPI como óculos de proteção

Quadro A.2 – Análise Preliminar de Riscos – execução do revestimento interno

(continua)

Análise Preliminar de Riscos (APR)							
Etapas do processo	Perigo	Causa(s)	Consequência(s)	Categorias			Medidas corretivas
				Frequência	Severidade	Risco	
Execução do revestimento interno	Dores musculares	Postura inadequada; esforço em excesso; movimentos repetitivos	Dores musculares, lesões no corpo	B	III	2	Postura adequada, ginásticas corporais, delimitação da carga máxima permitida para carregamento
	Cortes e ferimentos	Manuseio de materiais e ferramentas cortantes e/ou pontiagudas	Cortes e ferimentos	E	III	5	Manusear materiais e ferramentas de forma segura
	Ruído em excesso	Ferramentas emissoras de ruído em excesso	Problemas auditivos	B	III	2	Uso de EPI como protetor auricular
	Choques elétricos	Contato com correntes elétricas	Choque elétrico, parada cardíaca, queimaduras e mortes	B	IV	3	Utilizar EPI adequado (luvas e botas isolantes)

APÊNDICE B - Formulário da Pesquisa

DADOS DO ENTREVISTADO	
Nome	
Profissão	

Quadro B.1 – Formulário da Análise Preliminar de Riscos – execução do revestimento externo

REVESTIMENTO EXTERNO				
Perigo	Causa(s)	Consequência(s)	Categorias	
			Frequência	Severidade
Queda de pessoas	Queda de balancim; falta de uso de EPI; falta de treinamento no uso de EPI	Fraturas, traumas e óbito		
Queda de materiais	Queda de ferramentas; falta de equipamentos contra queda de materiais	Lesões corporais, cortes, fraturas, traumas e óbito		
Irritação na pele pelo contato com cimento, argamassa ou outros materiais	Contato com cimento, argamassa ou outros materiais	Problemas na pele, dermatite		
Inalação de poeira	Inalação de poeira devido ao lixamento de superfícies	Problemas respiratórios		
Respingo nos olhos	Respingo de materiais como argamassa	Irritação nos olhos		
Dores musculares	Postura inadequada; esforço em excesso; movimentos repetitivos	Dores musculares, lesões no corpo		
Cortes e ferimentos	Manuseio de materiais e ferramentas cortantes e/ou pontiagudas	Cortes e ferimentos		
Ruído em excesso	Ferramentas emissoras de ruído em excesso	Problemas auditivos		
Choques elétricos	Contato com correntes elétricas	Choque elétrico, parada cardíaca, queimaduras e mortes		

Quadro B.2 – Formulário da Análise Preliminar de Riscos – execução do revestimento interno

REVESTIMENTO INTERNO				
Perigo	Causa(s)	Consequência(s)	Categorias	
			Frequência	Severidade
Queda de pessoas	Falta de uso de EPI; falta de treinamento no uso de EPI	Fraturas, traumas e óbito		
Queda de materiais	Queda de ferramentas; falta de equipamentos contra queda de materiais	Lesões corporais, cortes, fraturas, traumas e óbito		
Irritação na pele pelo contato com cimento, argamassa ou outros materiais	Contato com cimento, argamassa ou outros materiais	Problemas na pele, dermatite		
Inalação de poeira	Inalação de poeira devido ao lixamento de superfícies	Problemas respiratórios		
Respingo nos olhos	Respingo de materiais como argamassa	Irritação nos olhos		
Dores musculares	Postura inadequada; esforço em excesso; movimentos repetitivos	Dores musculares, lesões no corpo		
Cortes e ferimentos	Manuseio de materiais e ferramentas cortantes e/ou pontiagudas	Cortes e ferimentos		
Ruído em excesso	Ferramentas emissoras de ruído em excesso	Problemas auditivos		
Choques elétricos	Contato com correntes elétricas	Choque elétrico, parada cardíaca, queimaduras e mortes		