



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE  
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL



SAMUEL DE OLIVEIRA LIMA

**ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS EM ALTURA NAS FASES DE  
CONCRETAGEM E COBERTURA EM CONSTRUÇÃO DE EDIFICAÇÕES  
POPULARES NA CIDADE DE CAJAZEIRAS - PB**

Cajazeiras - PB  
2019

SAMUEL DE OLIVEIRA LIMA

**ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS EM ALTURA NAS FASES DE  
CONCRETAGEM E COBERTURA EM CONSTRUÇÃO DE EDIFICAÇÕES  
POPULARES NA CIDADE DE CAJAZEIRAS - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-*Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Daniela Passos Simões S. de A. Tavares

Cajazeiras - PB  
2019

**IFPB / Campus Cajazeiras**  
**Coordenação de Biblioteca**  
**Biblioteca Prof. Ribamar da Silva**  
**Catálogo na fonte: Daniel Andrade CRB-15/593**

L732a

Lima, Samuel de Oliveira

Análise preliminar de riscos em altura nas fases de concretagem e cobertura em construção de edificações populares na cidade de Cajazeiras-PB / Samuel de Oliveira Lima; orientadora Daniela Passos Simões de Almeida Tavares.- Cajazeiras, 2019.-

54 f.: il.

Orientadora: Daniela Passos Simões de Almeida Tavares.

TCC (Bacharelado em Eng. Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2019.

1. Análise de riscos – Eng. Civil 2. Construção civil 3. Trabalho em altura - Eng. Civil I. Título

69(0.067)

SAMUEL DE OLIVEIRA LIMA

**ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS EM ALTURA NAS FASES DE  
CONCRETAGEM E COBERTURA EM CONSTRUÇÃO DE EDIFICAÇÕES  
POPULARES NA CIDADE DE CAJAZEIRAS - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Coordenação do Curso de Bacharelado em  
Engenharia Civil do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba,  
como parte dos requisitos para a obtenção do  
Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 05 de setembro de 2019

**BANCA EXAMINADORA**

Daniela Passos Simões de Almeida Tavares

Profª DSc. Daniela Passos Simões de Almeida Tavares  
Orientadora – IFPB *Campus* Cajazeiras

Katharine T. de Brito Medeiros

Profª Esp. Katharine Taveira de Brito Medeiros  
Examinadora interna – IFPB *Campus* Cajazeiras

Luan Carvalho Santana de Oliveira

Prof. MSc. Luan Carvalho Santana de Oliveira  
Examinador interno – IFPB *Campus* Cajazeiras

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a Deus, autor da vida, “porque dEle, e por Ele, e para Ele são todas as coisas”. (Romanos 11:36). Também aos meus pais, irmãos e minha noiva Clara, por compreender todos os momentos que dolorosamente me ausentei para conseguir chegar até aqui.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo discernimento e pela capacidade posta em minhas mãos para alcançar esse grande objetivo. Ao Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia da Paraíba, IFPB, *Campus* Cajazeiras por ter aberto as inúmeras portas desde minha chegada e pela oportunidade da realização desse grande feito: Bacharel em Engenharia Civil. Aos meus pais, Antônio e Marluce, agricultores humildes e simples que, apesar de possuírem poucos recursos, conseguiram me educar e dar suporte para minha formação. Agradecer também aos meus irmãos e familiares que sempre me apoiaram em todos os momentos.

Aos colegas, amigos e professores do IFPB por compartilhar o conhecimento e auxiliar nas tarefas desenvolvidas durante o curso. Agradecer a minha orientadora – Prof.<sup>a</sup> Daniela – pela gentileza, paciência e comprometimento para comigo por inúmeras vezes ter me dado suporte e estar sempre aberta ao diálogo. Agradecê-la também pela partilha do seu conhecimento e de suas experiências acadêmicas, o que tornou o trabalho ainda mais elaborado.

## RESUMO

Análise prévia e visitas nos locais de trabalho são itens importantes para o reconhecimento dos riscos e para a boa prevenção de acidentes de trabalho. Reconhecer as etapas do processo produtivo, as tarefas, os materiais envolvidos e os perigos, auxilia no gerenciamento e controle de riscos. A Análise Preliminar de Riscos (APR) é uma ferramenta prática para análise prévia de riscos ocupacionais de acidentes cujo objetivo é auxiliar na identificação destes riscos nos locais de trabalho. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo fazer um levantamento dos riscos envolvidos nos trabalhos em altura, nas fases de concretagem e cobertura, aos quais os trabalhadores estão expostos dentro de um canteiro de obras de uma construção de edificações populares na cidade de Cajazeiras – PB, através de uma APR. Foram realizadas visitas e estudo fotográfico in loco durante as atividades. Ao final, foram desenvolvidas duas APR's – uma para fase de concretagem e outra para a fase de cobertura. A partir da análise das APR, foi possível identificar os perigos existentes nas etapas de cada fase e classificar os riscos encontrados de acordo com o seu grau. Os resultados evidenciaram que o grau de risco mais recorrente foi o de grau (4) – Sério, presente em 56% das situações, seguido do grau de risco (3) – Moderado, apresentado em 25%. Já o grau de risco (5) - Crítico – esteve presente em 10% das situações perigosas. Por fim, o grau de risco (2) – Menor se fez presente em 9% das situações identificadas. Ao final, foram propostas medidas preventivas para as situações desconformes, como: treinamentos para trabalhos em altura, melhorias na organização, isolamento e sinalização de máquinas nos entornos das atividades, melhorias nos sistemas de guarda-corpo e de linhas de vida.

**Palavras-Chave:** Análise preliminar de riscos; Construção civil; Trabalho em altura.

## ABSTRACT

Prior analysis and workplace visits are important items for risk recognition and good prevention of workplace accidents. Recognizing the stages of the production process, the tasks, the materials involved and the hazards assists in risk management and control. Preliminary Risk Analysis (APR) is a practical tool for pre-occupational accident risk analysis, which aims to assist in the identification of these risks in the workplace. Thus, the present study aimed to survey the risks involved in working at heights, in the concreting and roofing phases, to which workers are exposed within a construction site of a popular building construction in the city of Cajazeiras - PB, through an APR. Visits and photographic study were carried out during the activities. In the end, two APRs were developed - one for the concreting phase and one for the covering phase. From the analysis of the APR, it was possible to identify the hazards existing in the stages of each phase and to classify the risks found according to their degree. The results showed that the most recurrent risk level was grade (4) - Serious, present in 56% of the situations, followed by the degree of risk (3) - Moderate, presented in 25%. The degree of risk (5) - Critical - was present in 10% of dangerous situations. Finally, the degree of risk (2) - Minor was present in 9% of the identified situations. In the end, preventive measures were proposed for nonconforming situations, such as: training for work at heights, improvements in organization, isolation and signaling of machines around the activities, improvements in railing systems and lifelines.

**Keywords:** Preliminary risk analysis; Construction; Work at height.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Esquema de travessões, rodapés e montantes para o sistema GcR.....  | 18 |
| Figura 2 – Assoalho de madeira para fechamento provisório.....   | 18 |
| Figura 3 – Linha de vida horizontal usado em trabalho em telhados.....   | 19 |
| Figura 4 – (a) Cinturão de segurança tipo paraquedista; (b) Dispositivo trava-queda; (c) talabarte duplo com absorvedor de energia.....          | 20 |
| Figura 5 – Definição ilustrada de fator de queda.....  | 21 |
| Figura 6 – Bombeamento do concreto.....  | 32 |
| Figura 7 – Execução de concretagem sem sistemas de proteção na cobertura.....  | 32 |
| Figura 8 – Trabalhador sem cinto de segurança utilizando sarrafo de alumínio para alinhamento do concreto no último pavimento da edificação..... | 33 |
| Figura 9 – Sistema de proteção contra queda de altura (a) e detalhe do sistema (b).....  | 34 |
| Figura 10 – Trabalhadores ancorados à linha de vida.....   | 35 |
| Figura 11 – Içamento de telhas através da máquina manipuladora.....  | 35 |
| Figura 12 – Acesso à cobertura da edificação.....  | 36 |
| Figura 13 – Demonstrativo das proporções dos riscos de acordo com o grau para a fase de concretagem.....   | 41 |
| Figura 14 - Demonstrativo das proporções dos riscos de acordo com o grau para a fase de cobertura.....   | 41 |
| Figura 15 - Demonstrativo das proporções dos riscos de acordo com o grau para as etapas analisadas.....  | 42 |

## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1 – Subitens da NR 18 – Medidas de proteção contra quedas de altura..... | 17 |
| Quadro 2 – Modelo de planilha APR .....   | 25 |
| Quadro 3 – Categorias de frequência do cenário.....                             | 26 |
| Quadro 4 – Categorias de severidade dos cenários. ....                          | 26 |
| Quadro 5 – Grau de risco de cada cenário da APR .....                           | 27 |
| Quadro 6 – Modelo de planilha APR adotado para o presente trabalho .....        | 30 |
| Quadro 7 – Aplicação da APR para a fase de concretagem .....                    | 37 |
| Quadro 7 – Aplicação da APR para a fase de concretagem (continuação) .....      | 38 |
| Quadro 7 – Aplicação da APR para a fase de concretagem (continuação) .....      | 39 |
| Quadro 7 – Aplicação da APR para a fase de concretagem (continuação).....       | 40 |
| Quadro 8 – Aplicação da APR para a fase de cobertura .....                      | 43 |
| Quadro 8 – Aplicação da APR para a fase de cobertura (continuação) .....        | 44 |
| Quadro 8 – Aplicação da APR para a fase de cobertura (continuação) .....        | 45 |
| Quadro 8 – Aplicação da APR para a fase de cobertura (continuação) .....        | 46 |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>1.1 Objetivos.....</b>  | <b>14</b> |
| <i>1.1.1 Objetivo Geral.....</i>   | <i>14</i> |
| <i>1.1.2 Objetivos Específicos.....</i>  | <i>14</i> |
| <b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>2.1 Aspectos de Segurança do Trabalho.....</b>  | <b>15</b> |
| <b>2.2 Trabalho em Altura.....</b>   | <b>15</b> |
| <i>2.2.1 Medidas de Proteção Contra Quedas de Altura – NR 18 .....</i>   | <i>16</i> |
| <i>2.2.2 Sistemas de Guarda-Corpo e Rodapés (Gcr).....</i>   | <i>17</i> |
| <i>2.2.3 Dispositivos de proteção de plano horizontal .....</i>  | <i>18</i> |
| <i>2.2.4 Sistemas de ancoragem .....</i>   | <i>19</i> |
| <i>2.2.5 Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e acessórios para proteção contra queda de altura .....</i> | <i>20</i> |
| <i>2.2.6 Fator de queda .....</i>  | <i>20</i> |
| <b>2.3 Gerenciamentos de riscos.....</b>   | <b>21</b> |
| <b>2.4 Técnicas de Análise de Riscos.....</b>  | <b>23</b> |
| <b>2.5 Análise Preliminar de Riscos .....</b>  | <b>24</b> |
| <b>3 METODOLOGIA.....</b>  | <b>28</b> |
| <b>3.1 Delineamento da pesquisa.....</b>   | <b>28</b> |
| <b>3.2 Objeto e local de estudo .....</b>  | <b>28</b> |
| <b>3.3 Ferramentas de coleta de dados e avaliação .....</b>  | <b>29</b> |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>   | <b>31</b> |
| <b>4.1 Análise da fase de concretagem.....</b>   | <b>31</b> |
| <b>4.2 Análise da fase de instalação de cobertura (telhado) .....</b>  | <b>33</b> |
| <b>4.3 Desenvolvimento das APR's .....</b>   | <b>36</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>4.4 Medidas preventivas propostas para a execução das atividades em altura de acordo com a NR 18 e NR 35.....</b> | <b>46</b> |
| <b>5 CONCLUSÃO.....</b>  | <b>49</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>50</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil brasileira é um setor de grande importância para o desenvolvimento econômico do Brasil e, por sua vez, apresenta-se como um polo gerador de emprego e renda para as famílias. Porém, no que tange a segurança e a saúde do trabalhador ainda é considerado um dos setores que apresenta maiores índices de acidentes e piores condições de trabalho, sendo apresentado como um dos grandes desafios a serem superados na atualidade.

O ambiente de trabalho no setor ainda é considerado inseguro e apresenta vários riscos aos trabalhadores devido à diversidade de etapas, materiais e atividades presentes no processo construtivo, o que aumenta as estatísticas de ocorrência de acidentes de trabalho e a de doenças ocupacionais.

O segmento é afetado por problemas, como o baixo grau de escolaridade, alta rotatividade dos profissionais e, até mesmo, devido à falta de profissionais qualificados, investimentos precários na área de saúde e segurança do trabalho, falta de treinamentos e improvisações. Ainda há outros fatores envolvidos, como o desafio de superar dificuldades técnicas, administrativas e sociais pois a classe de operários, muitas vezes, é mal remunerada e dificilmente capacitada. (MACHADO et al., 2014; MAIA, 2014)

De acordo com o Anuário Estatístico do Ministério da Previdência Social, em 2017 no Brasil ocorreram 9.178 acidentes de trabalho na área da construção civil, sendo contabilizados 7.428 com CAT (Comunicação de Acidente de Trabalho) e 1.750 sem CAT. Dos que apresentaram registro de CAT, 5.978 foram classificados como acidentes típicos; 1.338 como acidentes de trajeto e 112 como doenças ocupacionais. (BRASIL, 2019)

Alves (2015) afirma que, dentre os acidentes de trabalho na construção civil que mais causam danos ao trabalhador, destaca-se o acidente envolvendo queda em altura que é caracterizado como o que mais provoca lesões graves, afastamento ou morte.

Frente à problemática, órgãos governamentais vêm criando medidas e sanções para melhorar as condições e minimizar os riscos de trabalho em altura e, conseqüentemente, os acidentes. A exemplo tem-se a criação relativamente recente da Norma Regulamentadora nº 35 – Trabalho em Altura (publicada em 2012) que dispõe sobre os requisitos mínimos e as medidas de proteção para atividades em altura além de envolver o planejamento, organização e execução de forma a garantir a segurança e saúde dos trabalhadores envolvidos na atividade. A NR – 18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) por sua

vez, possui um item exclusivo destinado às Medidas de Proteção contra Quedas de Altura. Desta forma, a Segurança do Trabalho desempenha um papel muito importante no que diz respeito à integridade física do colaborador, uma vez que, profissionais desta área e inúmeros outros ligados a ela direta ou indiretamente, buscam alternativas para minimizar os riscos inerentes ao trabalho.

É preciso que as empresas estejam comprometidas com seus colaboradores para fazer cumprir as exigências atuais e buscar formas de minimizar ou evitar os riscos potenciais e inerentes que existem nas atividades. Além disso, é necessário ter planejamento e uma boa gestão sobre saúde e segurança do trabalho a fim de envolver o empregado, torná-lo ciente dos riscos de acidentes e orientá-lo sobre a importância do uso dos EPIs para prevenção dos possíveis acidentes. Dessa forma, medidas preventivas são alternativas prioritárias capazes de evitar ou minimizar os riscos de acidentes de trabalho e quanto mais adotadas, mais positivos serão os resultados. (ALVES, 2015)

Na construção civil há um grande número de atividades ocorrendo concomitantemente cujas características são específicas de cada trabalho, sendo portanto considerada difícil de monitorar. Dessa forma, a atuação preventiva é de primordial importância, pois com a antecipação e o reconhecimento dos riscos pode-se diminuir as possibilidades de acidentes de trabalho.

A gestão de risco é uma ferramenta eficaz para uma organização, uma vez que permite aos gestores controlar os riscos e emergências. O objetivo dessa ferramenta é manter os riscos associados às atividades abaixo dos valores permitidos. Para gerenciar riscos é preciso identificá-los de acordo com os perigos potenciais e avaliá-los fazendo uma espécie de monitoramento da atividade. A etapa posterior consiste na intervenção que é o tratamento do risco e apresentação de soluções. A Análise Preliminar de Riscos (APR) é uma das técnicas de análise de riscos e consiste em uma análise qualitativa prévia ou durante a fase de desenvolvimento de uma atividade ou processo visando mostrar os riscos e suas medidas preventivas. A APR consiste em desenvolver e preencher uma tabela ou planilha contendo informações acerca da atividade (fonte potencial de gerar danos), causas, consequências, frequência, severidade, risco e recomendações. (MATTOS e MÁSCULO, 2011; PITOL, 2011; VERONEZI e CATAI, 2014)

De acordo com Soares (2015) a aplicação de uma APR não implica grandes custos para as empresas. Caso tenha sido desenvolvida corretamente, esta se apresenta como uma alternativa viável no gerenciamento dos riscos na construção civil.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo fazer um levantamento dos riscos aos quais os trabalhadores em atividades em altura estão expostos dentro de um canteiro de obra de uma construção de edificações populares na cidade de Cajazeiras - PB, através de uma Análise Preliminar de Risco. Ao final, será indicado a partir desse levantamento recomendações de como solucionar ou minimizar os possíveis riscos envolvidos nessas atividades.

A estrutura do trabalho está dividida da seguinte forma: o capítulo 2 desta pesquisa faz uma pequena revisão de literatura contextualizando a segurança do trabalho e o gerenciamento de riscos. O capítulo 3 apresenta detalhadamente os métodos e instrumentos de coletas de dados usados para análise dos resultados. Já o capítulo 4 apresenta os resultados obtidos através da Análise Preliminar de Riscos elaborada. Por fim, o capítulo 5 é a parte destinada para as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

## **1.1 Objetivos**

### *1.1.1 Objetivo Geral*

Elaborar uma APR (Análise Preliminar de Riscos) em atividades envolvendo altura em um canteiro de obras de construção de edificações populares na cidade de Cajazeiras - PB.

### *1.1.2 Objetivos Específicos*

- Realizar visitas de campo ao canteiro de obras e registros fotográficos em atividades envolvendo altura nas fases de concretagem e cobertura;
- Identificar os riscos associados às atividades em altura;
- Avaliar os riscos na execução de atividades em altura dentro do canteiro por meio da ferramenta APR (Análise Preliminar de Riscos);
- Sugerir medidas preventivas para a execução das atividades em altura de acordo com a legislação vigente (NR – 18 e NR – 35).

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Aspectos de Segurança do Trabalho**

A segurança do trabalho desempenha um papel de fundamental importância nos ambientes de trabalho das organizações tanto públicas quanto privadas e deve ser levada a sério em todos os setores da administração para assegurar a integridade física dos trabalhadores. O foco da segurança do trabalho é garantir a segurança e prevenir doenças e acidentes de trabalho, trazendo benefícios financeiros para as empresas. Além dessas melhorias, a segurança do trabalho também proporciona um ambiente organizado, melhora a qualidade do trabalho e, conseqüentemente, eleva o processo produtivo.

De acordo com Sousa (2017) a segurança do trabalho atua para garantir o bem estar físico, mental e social dos trabalhadores. Seu objetivo é eliminar os riscos de acidentes no ambiente de trabalho, manter a integridade física e a capacidade de trabalho das pessoas promovendo um local saudável e seguro de acordo com a condições que o ambiente exige.

Segundo Viana et al. (2014) a segurança do trabalho apresenta-se como grande relevância para a construção civil assim como nos diversos ramos de atividades laborais e pode ser caracterizada como medidas preventivas contra acidentes de trabalho e doenças ocupacionais.

### **2.2 Trabalho em Altura**

O trabalho em altura possui sérios riscos e por isso é considerado perigoso para a saúde e segurança dos trabalhadores. As conseqüências geradas em um acidente envolvendo queda vão desde lesões graves até o óbito do trabalhador. Dessa forma, as atividades realizadas em altura requerem cuidados e atenção especial ao risco que proporcionam ao colaborador. E quando não se pode evitar o trabalho em altura, devem ser tomadas medidas preventivas de segurança do trabalho para a minimização dos riscos.

De acordo com a NR – 35 (Trabalho em Altura), item 35.1.2, “considera-se trabalho em altura toda a atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda”.

Para a realização de qualquer atividade em altura deve ser precedida uma análise de riscos sob supervisão da equipe de segurança. A NR – 35, em seu item 35.4.3, estabelece que todo trabalho em altura deve ser realizado sob supervisão, cuja forma será definida pela análise de risco de acordo com as características da atividade. Além disso, deve ainda

considerar as influências externas no seu entorno que possam alterar as condições do local de trabalho já previstas na análise de risco. O item 35.4.4, da NR – 35, determina que todo trabalho em altura deve ser realizado obrigatoriamente após a Análise de Risco.

Sousa (2017) apresenta uma análise de medidas preventivas de segurança adotadas durante trabalhos em altura de dois canteiros de obras confrontando as informações obtidas com a NR – 18 e NR – 35. Foram realizadas visitas a duas obras: obra Alfa e obra Beta. Durante as visitas, ele buscou observar o uso correto dos equipamentos de proteção individual utilizados em trabalhos em altura e os equipamentos de proteção coletiva existentes nos dois canteiros. A partir da revisão das normas aplicáveis ao trabalho em altura, os resultados evidenciaram que foi possível identificar conformidades e não-conformidades nos locais de estudo. Nas duas obras, ele constatou o uso de Sistema Guarda-corpo e Rodapé, de plataformas de proteção para limitação de quedas e equipamentos de proteção individual nos trabalhadores. Em uma das obras constou-se irregularidades como falta de proteção em aberturas das lajes e ausência de tela de proteção para o fechamento do perímetro da construção.

### *2.2.1 Medidas de Proteção Contra Quedas de Altura – NR 18*

A implantação de medidas de proteção contra quedas de altura tem uma importância significativa no que se refere à prevenção de acidentes. A NR – 18, na seção 18.13, determina a obrigatoriedade do uso de sistemas de proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores ou de projeção e materiais. Entre os equipamentos de proteção coletivas citados nos subitens da norma destacam-se o fechamento das aberturas nos pisos, das dimensões para o sistema e dimensionamento do guarda-corpo e rodapé e das plataformas de limitação de quedas de materiais. O Quadro 1 apresenta sucintamente os subitens da referida seção da norma, no qual evidencia seus requisitos e procedimentos de proteção coletiva.

**Quadro 1 – Subitens da NR 18 – Medidas de proteção contra quedas de altura**

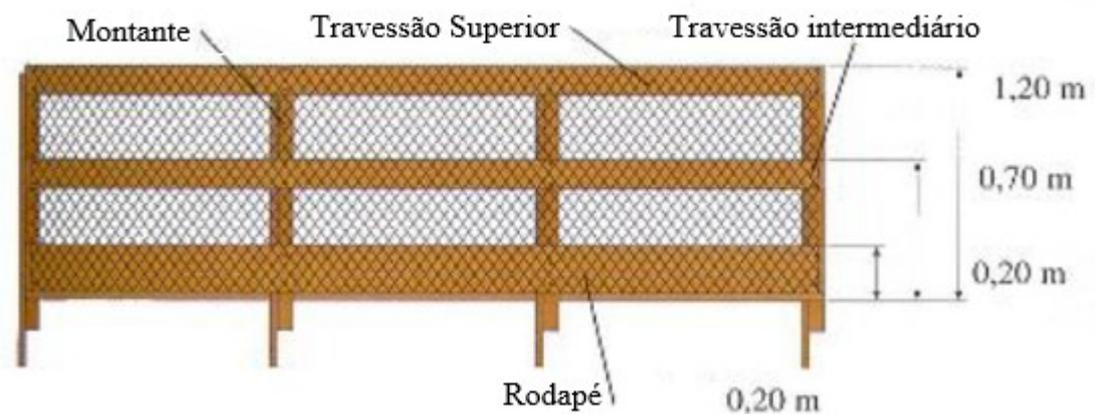
| <b>Itens</b> | <b>Descrição</b>   |
|--------------|--|
| 18.13.1      | É obrigatória a instalação de proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores ou de projeção e materiais   |
| 18.13.2      | As aberturas no piso devem ter fechamento provisório resistente.   |
| 18.13.3      | Os vãos de acesso às caixas dos elevadores devem ter fechamento provisório de, no mínimo, 1,20m de altura, constituído de material resistente e seguramente fixado à estrutura, até a colocação definitiva das portas  |
| 18.13.4      | É obrigatória, na periferia da edificação, a instalação de proteção contra queda de trabalhadores e projeção de materiais a partir do início dos serviços necessários à concretagem da primeira laje.  |
| 18.13.5      | A proteção contra quedas, quando constituída de anteparos rígidos, em sistema de guarda-corpo e rodapé, deve constituída com travessão superior e intermediário de 1,2 m e 0,7 m de altura, respectivamente, ter rodapé com altura de 0,20m e possuir tela entre os travessões para garantir o fechamento. |
| 18.13.6      | Em todo perímetro da construção de edifícios com mais de 4 pavimentos ou altura equivalente, é obrigatória a instalação de uma plataforma principal de proteção na altura da primeira laje que esteja, no mínimo, um pé-direito acima do nível do terreno.   |
| 18.13.7      | Acima e a partir da plataforma principal de proteção, devem ser instaladas, também, plataformas secundárias de proteção, em balanço, de 3 em 3 lajes.  |
| 18.13.8      | Na construção de edifícios com pavimentos no subsolo, devem ser instaladas, ainda, plataformas terciárias de proteção, de 2 em 2 lajes, contadas em direção ao subsolo e a partir da laje referente à instalação da plataforma principal de proteção.  |
| 18.13.9      | O perímetro da construção de edifícios, além do disposto nos subitens 18.13.6 e 18.13.7, deve ser fechado com tela a partir da plataforma principal de proteção.   |
| 18.13.10     | Em construções em que os pavimentos mais altos forem recuados, deve ser considerada a primeira laje do corpo recuado para a instalação de plataforma principal de proteção e aplicar o disposto nos subitens 18.13.7 e 18.13.9.  |
| 18.13.11     | As plataformas de proteção devem ser construídas de maneira resistente e mantidas sem sobrecarga que prejudique a estabilidade de sua estrutura.   |

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2015.

### 2.2.2 Sistemas de Guarda-Corpo e Rodapés (Gcr)

São instalados na periferia de pavimentos, em escadas, andaimes suspensos e em volta de abertura de pisos em que haja riscos de queda, cujo objetivo é minimizar o risco de queda de materiais e pessoas. A seguir, a Figura 1 mostra um exemplo de guarda-corpo e rodapé com os detalhes e especificações conforme as exigências da NR – 18.

**Figura 1 – Esquema de travessões, rodapés e montantes para o sistema GcR**

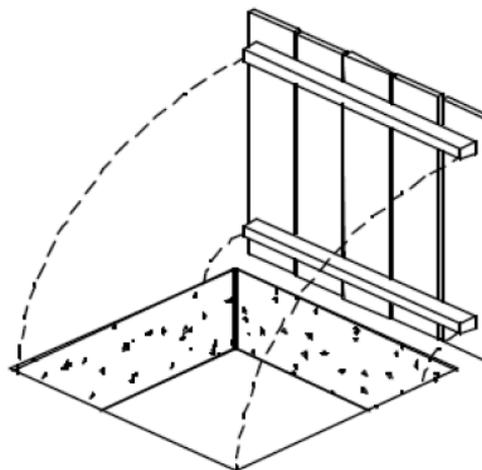


Fonte: Adaptado de Simões, 2010.

### 2.2.3 Dispositivos de proteção de plano horizontal

As aberturas nas lajes ou pisos geram risco de acidente por queda em altura ou por queda de materiais. Elas são comuns de ser encontradas nas construções e, conforme visto no Quadro 1, a NR – 18 determina que essas aberturas devem ter fechamento provisório resistente a impactos. Além disso, devem garantir o não deslizamento sob as aberturas. A Figura 2 mostra um assoalho de madeira que pode ser utilizado para fechamento provisório.

**Figura 2 – Assoalho de madeira para fechamento provisório**



Fonte: Simões, 2010.

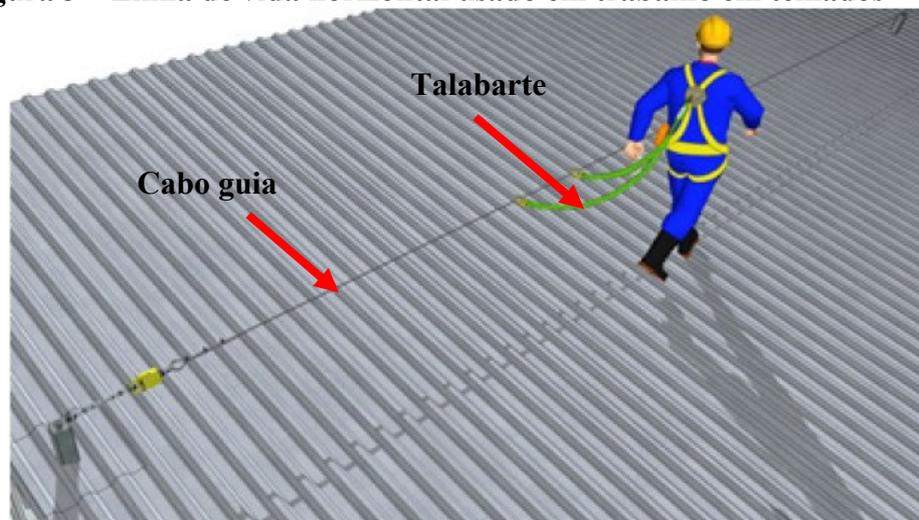
### 2.2.4 Sistemas de ancoragem

De acordo com a NR – 35 os dispositivos de ancoragem são equipamentos removíveis ou permanentes, conectados à estrutura, utilizados como parte de um sistema pessoal de proteção contra queda, cujos elementos incorporam um ou mais pontos de ancoragem fixos ou móveis. Eles são projetados e dimensionados para suportar impactos de queda, aos quais o trabalhador possa conectar seu Equipamento de Proteção Individual (EPI), diretamente ou através de outro dispositivo. Ponto de ancoragem é definido como parte do sistema no qual o EPI do trabalhador é conectado.

A NR – 35, no seu item 35.4.5.1, ainda determina que na Análise de Risco deve considerar, além dos riscos inerentes ao trabalho em altura, o estabelecimento dos sistemas e pontos de ancoragem. Além disso, o item 35.5.3.2 cita que o trabalhador deve permanecer conectado ao sistema de ancoragem durante todo o período de exposição ao risco de queda.

As linhas de vida horizontais ou cabos guia são métodos práticos de ancoragem com diversas aplicações, adotados como proteção contra quedas de trabalhadores. Elas são fixas na estrutura e proporcionam proteção sem que seja necessário interromper o trabalho quando há necessidade de se deslocar sobre uma estrutura sem proteções laterais como, por exemplo, sobre lajes de pavimentos de edifícios ainda sem as paredes laterais, ou mesmo na execução de trabalhos sobre telhados. As linhas de vida podem ser flexíveis (cabos de aço) ou rígidas (trilhos), dependendo do tipo de estrutura e das forças geradas (LIMA, 2013). A Figura 3 apresenta o exemplo de linha de vida horizontal flexível instalada na estrutura de telhado.

**Figura 3 – Linha de vida horizontal usado em trabalho em telhados**



Fonte: Adaptado de Erthal, 2014.

### 2.2.5 Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e acessórios para proteção contra queda de altura

De acordo com a NR – 6 os EPI's indicados para trabalhos com diferença de nível são o cinturão de segurança tipo paraquedista (Figura 4a) com dispositivo trava-queda (Figura 4b) – protege o usuário contra quedas em operações com movimentação vertical ou horizontal – e talabarte (Figura 4c) – utilizado para a proteção de usuários contra riscos de quedas e nos posicionamentos em trabalhos em altura. O cinturão de segurança tipo paraquedista proporciona mais segurança, pois a força de queda é distribuída por todo o corpo através de vários componentes do cinturão, inclusive no peito, ombro, cintura e pernas. O cinturão de segurança tem como principal funcionalidade a criação de pontos de conexão no corpo do trabalhador e distribuir a força de impacto por meio destes pontos ao longo do corpo. Este impacto está diretamente ligado ao sistema de absorção de energia que é utilizado durante o trabalho. O absorvedor de energia tem a função de reduzir a força de impacto sobre o trabalhador pela dissipação da energia cinética.

**Figura 4 – (a) Cinturão de segurança tipo paraquedista; (b) Dispositivo trava-queda; (c) talabarte duplo com absorvedor de energia.**



Fonte: Adaptado de <http://www.superepi.com.br>

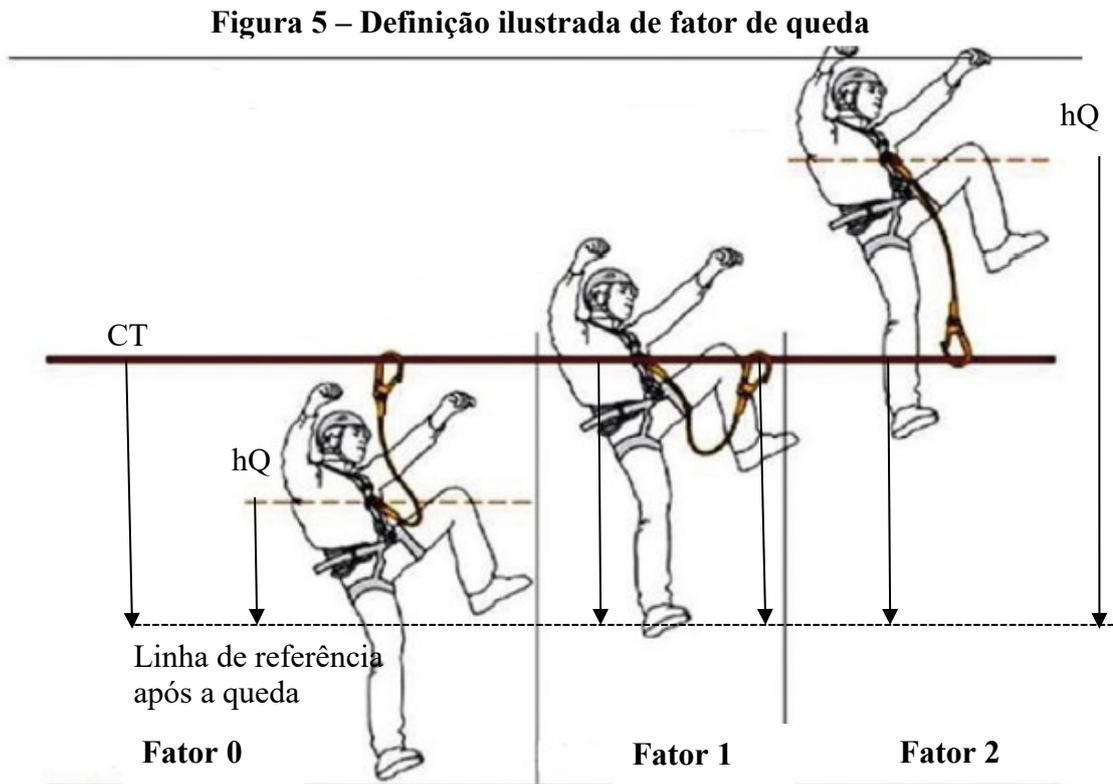
### 2.2.6 Fator de queda

O Fator de queda é definido como a relação entre a altura de queda do trabalhador e o comprimento do talabarte, o qual é expresso pela Equação 1. Esse fator exprime o grau de gravidade proporcional de uma queda e pode variar entre 0 e 2. (SCHIMANOSKI, 2015).

$$FQ = \frac{hQ}{CT} \quad (\text{Equação 1})$$

onde: hQ é altura de queda e CT é o comprimento do talabarte.

A Figura 5 mostra a definição ilustrada de Fator de queda adaptado de Erthal (2014).



### 2.3 Gerenciamentos de riscos

Risco é definido como a possibilidade de ocorrer danos indesejados às pessoas no ambiente de trabalho – ou fora dele – que poderão afetar a qualidade de vida, como acidentes e perda de patrimônio. Portanto, o risco é a combinação da probabilidade de ocorrência e a magnitude de um evento indesejado. Em função de seus agentes causadores, os riscos são classificados em físicos, mecânicos (acidentes), ergonômicos, químicos e biológicos (FUNDACENTRO, 2004)

Os riscos presentes nos locais de trabalho são considerados como riscos ambientais que, em função de sua natureza, intensidade, concentração e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador. Os riscos físicos correspondem às diversas formas de energia como ruído, vibrações, calor, frio, umidade, pressões hiperbáricas, radiações

ionizantes e não-ionizantes. Os riscos mecânicos ou de acidentes são relacionados ao *layout* das instalações físicas, disposição dos equipamentos e da construção que não apresentam condições adequadas de uso tais como equipamentos sem proteção, arranjo físico inadequado, armazenamento e ferramentas inadequadas, possibilidade de explosão e incêndio entre outros. Os riscos ergonômicos são resultantes da má adequação do ambiente de trabalho ao homem, sendo causados por excesso de esforço físico, posturas inadequadas, imposição de ritmo elevado de trabalho, levantamento de peso, repetitividade e monotonia que acabam gerando *stress* físico e/ou psíquico ao trabalhador. Já os riscos químicos são as substâncias, compostos ou produtos que podem atingir o organismo do trabalhador pelas vias respiratória, digestiva ou cutânea nas formas de poeiras, fibras, fumos, névoas, neblinas, gases, vapores, líquidos em geral. Os riscos biológicos são compostos de variedades de microrganismos tais como vírus, fungos, bactérias, bacilos, parasitas e protozoários. (PITOL, 2010; BRASIL, 2014; SOUZA, 2017)

Uma gestão dos riscos bem sucedida em uma empresa depende diretamente da implantação de um programa de gerenciamento de riscos. Gerenciar nesse aspecto é entendido como um processo de controle de riscos que compreende a formulação e a implantação de uma série de medidas e métodos técnicos e administrativos que têm por finalidade a prevenção, redução e controle dos riscos, bem como manter uma instalação operando dentro de padrões de segurança considerados aceitáveis ao longo de sua vida útil (SOARES, 2015. *Apud* WEGE, 2014).

O gerenciamento de riscos constitui basicamente de quatro etapas: tomada de decisão, implantação, avaliação e revisão. A tomada de decisão é quando uma autoridade competente toma uma decisão de acordo com a análise de risco. Já na etapa de implantação é quando o plano traçado na primeira etapa é posto em prática por meio de providências concretas. A avaliação é o acompanhamento periódico das medidas implantadas por meio de indicadores. Por fim, a revisão consiste na análise de resultados avaliados a fim de verificar a necessidade de mudanças nas etapas anteriores e propor melhorias no processo. (FUNDACENTRO, 2004).

O reconhecimento dos riscos é a primeira fase de um programa para gerenciar e controlar os riscos existentes em uma organização. Reconhecer os riscos existentes nos locais de trabalho é bastante importante para análise inicial, pois com isso é possível estabelecer prioridades, avaliar fatores de riscos e exposição dos trabalhadores, propor medidas de controle de riscos e acompanhá-las, monitorar a exposição dos trabalhadores aos fatores de

riscos, registrar e manter dados e avaliar periodicamente. O monitoramento de riscos e os meios de controle devem ser realizados através de uma avaliação sistemática e repetitiva da exposição a um dado risco, visando a introdução ou modificação das medidas de controle, sempre que necessário. (SOARES, 2015; GRANEMANN, 2010; BRASIL, 2014).

Soares (2015) ainda afirma que o sistema de gerenciamento de risco é importante e que o uso da ferramenta Análise Preliminar de Riscos tem se mostrado como uma solução bastante prática no auxílio de programas de gerenciamento de riscos porque apresenta soluções preventivas, corretivas e de controle eficientes para impedir a ocorrência de acidentes nos ambientes de trabalho, a exemplo no setor da construção civil. O autor avaliou e identificou os riscos inerentes em serviços de terraplenagem em uma obra de loteamento situada em Volta Redonda – RJ através da metodologia APR. Ao final, propôs medidas de prevenção e controle destes riscos para diminuir ou eliminar os possíveis prejuízos à saúde dos trabalhadores. Como resultado da aplicação da APR, o trabalho apontou: atropelamentos, soterramentos, esmagamentos por tombamento das máquinas utilizadas, choque elétrico e ruído como os principais riscos aos quais os trabalhadores estão expostos. Por fim, concluiu que os riscos podem ser evitados com a adoção medidas preventivas simples como delimitar as áreas de movimentação de máquinas, respeitar o limite de carga de cada veículo, sinalizar e cobrir os buracos abertos, aterrar os equipamentos elétricos e utilizar os EPI's adequados.

Portanto, não se pode falar em gerenciamento de risco sem uma análise técnica detalhada dos riscos e sua implantação depende diretamente da política de prevenção integrada definida pelas empresas, ou seja, é uma questão de gestão interna.

## 2.4 Técnicas de Análise de Riscos

Para a identificação de agentes perigosos (que podem causar danos) é necessário identificar os agentes agressivos, as fontes geradoras e suas possibilidades de ocorrência. Para isso, lança-se mão de algumas técnicas para a análise de risco que podem ser classificadas em (SOARES, 2015 *apud* SOUZA, 2000):

- a) Métodos Qualitativos Gerais:
  - Análise Preliminar de Riscos (APR), Análise *What-If?* (E se?) e Matriz de Riscos;
- b) Métodos mais detalhados:
  - Análise de Modos de Falhas e Efeitos e HAZOP (*Hazard and Operability Study* – Estudo de Perigos e Operabilidade);
- c) Métodos Árvores:

- Análise de Árvore de Falhas, Análise de Árvore de Eventos, Análise de Causa e Efeito, Análise de Árvore de Causas e Análise de Consequências.

## 2.5 Análise Preliminar de Riscos

A Análise Preliminar de Riscos é uma ferramenta de avaliação de riscos de caráter qualitativo que antecede a realização de uma atividade. Seu objetivo é identificar os perigos, analisar os riscos e estabelecer medidas de controle a fim de evitar possíveis acidentes. O objeto da Análise Preliminar de Riscos pode ser uma área, um sistema, um procedimento, um projeto ou uma tarefa, geralmente aplicado nas fases iniciais. No entanto, a APR também pode ser útil para avaliação e revisão geral da segurança em sistemas já ativos, revelando aspectos que podem não ter sido considerados durante a fase de projeto, que podem trazer grandes prejuízos para empresas e organizações. (ESPERTO, 2013; MAIA, 2014; VERONEZI e CATAI, 2014).

De acordo com De Cicco e Fantazinni (2003) a APR pode ser definida como o estudo ou revisão superficial de problemas gerais de segurança durante a fase de concepção ou desenvolvimento de um projeto, cuja finalidade é determinar os riscos que poderão estar presentes durante o período de execução do mesmo.

Para o desenvolvimento de uma APR deve-se executar as seguintes etapas (DE CICCO e FANTAZINNI, 2003):

- a) Revisão de problemas conhecidos
  - A busca por analogias ou similaridades com outros sistemas para aplicar no projeto que está sendo desenvolvido;
- b) Revisão da missão:
  - Atentar aos objetivos, exigências de desempenho, principais funções e procedimentos e demarcação do ambiente da operação;
- c) Determinação dos riscos principais:
  - indicar os riscos com potencialidade para causar lesões diretas imediatas, perda de função, danos a equipamentos e perda de materiais;
- d) Revisão dos meios de eliminação ou controle de riscos:
  - Pesquisar os meios possíveis de eliminação e controle de riscos, para estabelecer as melhores opções compatíveis com as exigências do sistema;
- e) Analisar os métodos de restrição de danos:

– Localizar os métodos possíveis mais eficientes para a limitação dos danos gerados pela perda de controle sobre os riscos;

f) Indicação de quem levará a sério as ações corretivas e/ou preventivas:

– Indicar os responsáveis pela execução de ações preventivas e/ou corretivas, assim como designar as atividades a desenvolver.

As APR's normalmente são desenvolvidas através do preenchimento de tabelas ou quadros não padronizados, ficando a critério do usuário fazer adaptações convenientes. O Quadro 2 mostra o modelo de planilha de APR do trabalho de Soares (2015).

**Quadro 2 – Modelo de planilha APR**

| Frente: Serviços de Terraplenagem        |                             |                             | Categoria  |            |               | Fator de Risco | Medidas de prevenção, correção e controle                        |
|--|-----------------------------|-----------------------------|------------|------------|---------------|----------------|--|
| Tarefa: Movimento de Caminhão basculante |                             |                             |            |            |               |                |  |
| Risco                                    | Fonte geradora              | Possíveis Consequências     | Frequência | Severidade | Grau de risco |                |  |
| Atropelamento e colisões                 | Movimentação do equipamento | Lesões, cortes, fraturas... | B          | II         | 1             | Acidente       | Proibir transporte de carga simultâneo de cargas e pessoas; etc. |
|  |                             |                             |            |            |               |                |  |

Fonte: Soares, 2015

Para a realização de uma APR frequentemente costuma-se seguir um documento, quadros ou tabelas, levantando-se as causas e efeitos de cada risco, e posteriormente aponta-se as medidas de prevenção ou correção e categorização dos riscos para priorização de ações. O grau de risco (Quadro 5) de cada cenário identificado na análise permite categorizar os riscos e é determinado através do cruzamento de duas categorias, denominadas frequência (Quadro 3) e severidade (Quadro 4). As categorias de severidade fornecem uma indicação qualitativa do grau de severidade das consequências para cada um dos cenários identificados enquanto as categorias de frequência fornecem uma indicação qualitativa da frequência esperada de

ocorrência para cada um dos cenários. O cruzamento da frequência *versus* severidade gera um número significativo de risco cujo valor fornece uma indicação qualitativa do nível de risco de cada cenário identificado na análise. A partir deste, é possível classificá-lo em escala de risco e a partir desse conhecimento é possível propor as medidas para diminuir os riscos existentes em escala de prioridades. (AMORIM, 2010; VERONEZI e CATAI, 2014).

**Quadro 3 – Categorias de frequência do cenário**

| <b>Categoria</b> | <b>Denominação</b>  | <b>Descrição</b>                                    | <b>Probabilidade de ocorrência</b> |
|------------------|---------------------|---|------------------------------------|
| A                | Extremamente remota | Extremamente improvável de ocorrer o cenário        | Uma vez a cada 01 ano              |
| B                | Remota              | Baixa probabilidade de ocorrer o cenário            | Uma vez a cada 08 meses            |
| C                | Improvável          | Pouco provável a probabilidade de ocorrer o cenário | Uma vez a cada semestre            |
| D                | Provável            | Alta probabilidade de ocorrer o cenário             | Uma vez a cada 03 meses            |
| E                | Frequente           | Altíssima probabilidade de ocorrer o cenário        | Uma vez por mês                    |

Fonte: Amorim, 2010

**Quadro 4 – Categorias de severidade dos cenários.**

| <b>Categoria</b> | <b>Denominação</b> | <b>Descrição</b>   |
|------------------|--------------------|--|
| A                | Desprezível        | Acidentes que não provocam lesões (batidas leves, arranhões).  |
| B                | Moderada           | Acidentes com lesões não incapacitantes (pequenos cortes, torções leves) em funcionários e/ou terceiros                                    |
| C                | Crítica            | Acidentes com lesões mais severas de gravidade moderada em funcionários, terceiros e/ou pessoas externas com probabilidade remota de morte |
| D                | Catastrófica       | Acidentes com danos irreversíveis (morte e/ou invalidez) em funcionários ou pessoas externas   |

Fonte – Adaptado de Amorim (2010)

**Quadro 5 – Grau de risco de cada cenário da APR**

| Frequência |   |   |   |   |   | Grau de Risco |                 |
|------------|---|---|---|---|---|---------------|-----------------|
| A          | B | C | D | E |   |               |                 |
| 1          | 1 | 1 | 2 | 3 | A |               | 1 - Desprezível |
| 1          | 1 | 2 | 3 | 4 | B |               | 2- Menor        |
| 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | C |               | 3- Moderado     |
| 2          | 3 | 4 | 5 | 5 | D |               | 4- Sério        |
|            |   |   |   |   |   |               | 5 - Crítico     |

Severidade

Fonte: Adaptado de Amorim (2010)

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Delineamento da pesquisa

O trabalho de pesquisa em questão tem aspecto observacional (exploratório), prático e com abordagem qualitativa. Para seu desenvolvimento foi adotado como metodologia principal o uso da ferramenta APR, Análise Preliminar de Riscos. Como suporte para a pesquisa foi realizado ainda uma busca por referências que abordam sobre o tema estudado assim como a técnica de observação através de visitas *in loco* e registros fotográficos. A escolha das atividades avaliadas ocorreu de forma não probabilística e intencional, tendo como foco aquelas que envolvem trabalhos em altura.

#### 3.2 Objeto e local de estudo

O objeto de estudo é definido como um canteiro de obras localizado na cidade de Cajazeiras (alto sertão paraibano) onde está sendo desenvolvida a construção de 38 edificações populares. Cada uma dessas unidades contém 4 pavimentos com altura total média de 12 metros. Foi realizada uma avaliação dos riscos existentes em atividades em altura nas etapas de execução de concretagem e cobertura (telhado). Inicialmente, foram realizadas algumas visitas ao canteiro para conhecer o local de estudo e durante o processo proceder-se um registro fotográfico durante a execução dos serviços das etapas citadas anteriormente.

A técnica construtiva empregada para a execução das edificações é o sistema de parede de concreto moldado *in loco*, um processo acelerado no qual a execução da estrutura se dá através da montagem de um conjunto de formas removíveis. Dessa forma, os processos de concretagem ocorrem todos os dias e o concreto usinado é lançado por uma bomba de alta pressão. As funções dos trabalhadores presentes na fase de concretagem que foram avaliadas são pedreiro, servente e operador de máquina. A razão social, CNPJ, documentos ou qualquer nome dos colaboradores da construtora responsável pela obra não serão divulgados. Na obra há 250 operários trabalhando no canteiro (mão de obra direta) e 25 trabalhadores administrativos (mão de obra indireta).

A fase de instalação de cobertura é dividida em três etapas, sendo a primeira o madeiramento, a segunda etapa a colocação de telhas e a terceira o cravejamento (fixação e ancoragem) de telhas. Os materiais necessários para a atividade são içados por uma máquina manipuladora. As funções dos trabalhadores presentes na instalação de cobertura que foram avaliadas são pedreiro, carpinteiro, servente e operador de máquina.

### 3.3 Ferramentas de coleta de dados e avaliação

O levantamento de dados para a elaboração das APR's foi realizado durante dois meses. As visitas à obra ocorriam duas vezes por semana no turno da tarde e nesse período foram avaliadas as atividades durante a construção de 10 blocos. Esse tempo foi determinante para o conhecimento do processo construtivo, as etapas, os procedimentos existentes e avaliação geral das soluções de segurança adotados pela equipe de segurança, na qual é composta por um Técnico de Segurança do Trabalho juntamente com dois auxiliares. A fiscalização também é realizada pela equipe da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) e ainda há o apoio do SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho) composto por um Técnico de Segurança do Trabalho, um Engenheiro de Segurança do Trabalho e um Médico do Trabalho – ambos terceirizados. O técnico de segurança da obra elaborou APR's para algumas atividades, porém não há nenhuma APR elaborada exclusivamente para trabalhos em altura para as fases de concretagem e cobertura. As APR's serão disponibilizadas para consulta após finalização desta pesquisa.

Ao final, os dados coletados e observados em campo foram organizados e utilizados para elaboração da Planilha de Análise Preliminar de Riscos (APR) de acordo com o modelo sugerido (Quadro 6). Foram desenvolvidas duas APR's – uma para fase de concretagem e outra para a fase de cobertura. Conforme os resultados das APR's, foi realizado um levantamento dos riscos de acordo com o grau de risco para cada situação encontrada. Por fim, foram propostas algumas medidas para minimizar os possíveis riscos de acidentes encontrados tomando como base itens da NR – 18 e NR – 35 que abordam sobre o tema a fim de proporcionar melhorias na saúde e segurança no trabalho dos trabalhadores presentes nas etapas estudadas.

**Quadro 6 – Modelo de planilha APR adotado para o presente trabalho**

| ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS - APR |        |        |               |                 |                            |               |                     |
|------------------------------------|--------|--------|---------------|-----------------|----------------------------|---------------|---------------------|
| SERVIÇO                            |        |        | SERVIÇO       | LÍDER DA EQUIPE | RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE |               |                     |
| Etapa do processo                  | Perigo | Causas | Consequências | Categoria       |                            |               | Medidas preventivas |
|                                    |        |        |               | Frequência      | Severidade                 | Grau de Risco |                     |
|                                    |        |        |               |                 |                            |               |                     |

Fonte: Adaptado de Amorim, 2010

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Análise da fase de concretagem

O concreto usinado é lançado por uma bomba de alta pressão (Figura 6), na qual um trabalhador é responsável por conduzir o mangote durante o lançamento (posição B). Na Figura 6 é possível observar que o trabalhador localizado no andaime em balanço (posição A) está sem cinto de segurança assim como os demais trabalhadores posicionados na laje. A figura também mostra que o sistema de guarda-corpo utilizado não apresenta rodapé nem fechamento com tela nas laterais. Segundo a NR – 18 (item 18.3.5, alínea “c”) o guarda corpo deve atender ao seguinte requisito: ter vãos entre travessas preenchidos com tela ou outro dispositivo que garanta o fechamento seguro da abertura. Nota-se ainda que o ambiente de trabalho no solo no entorno da bomba e da edificação não está devidamente sinalizado, o que representa um risco na eventual queda de objetos e lesões graves no caso de tombamento da bomba.

Durante uma das visitas à obra foi possível constatar a execução da atividade de concretagem sem sistemas de proteção na cobertura (guarda-corpo e andaime), Figura 7. O trabalhador responsável por conduzir o mangote (posição C) está indevidamente sem o cinto de segurança e, conseqüentemente, exposto aos riscos no trabalho em altura. O mangote é uma estrutura pesada (juntamente com a lama/pasta de cimento) e de difícil manuseio que pode desestabilizar o trabalhador, o que representa riscos em uma eventual queda. Além disso, o registro também aponta que não há linha de vida (elemento que circula pela periferia da edificação em forma de cabo-guia ou linha de vida para servir de ancoragem ao trabalhador de acordo com a NR – 35) ou ponto de ancoragem adequado. Logo, o uso do cinto de segurança sem um ponto de ancoragem adequado se torna inviável para realizar a atividade em altura. O trabalhador localizado na posição D é responsável pela vibração do concreto, utilizando equipamento de imersão. Ele está exposto tanto a risco de queda como risco devido a vibração do equipamento (risco físico).

**Figura 6 – Bombeamento do concreto**



Fonte: Autoria própria, 2019

**Figura 7 – Execução de concretagem sem sistemas de proteção na cobertura**



Fonte: Autoria própria, 2019.

Por fim, após o preenchimento das paredes o concreto é lançado na laje e os trabalhadores realizavam o acabamento manualmente com o auxílio de sarrafo de alumínio (Figura 8). Observa-se também que o trabalhador não está utilizando o cinto de segurança acoplado na linha de vida e exposto a risco ergonômico devido à postura inadequada e movimento repetitivo.

**Figura 8 – Trabalhador sem cinto de segurança utilizando sarrafo de alumínio para alinhamento do concreto no último pavimento da edificação.**



Fonte: Autoria própria, 2019

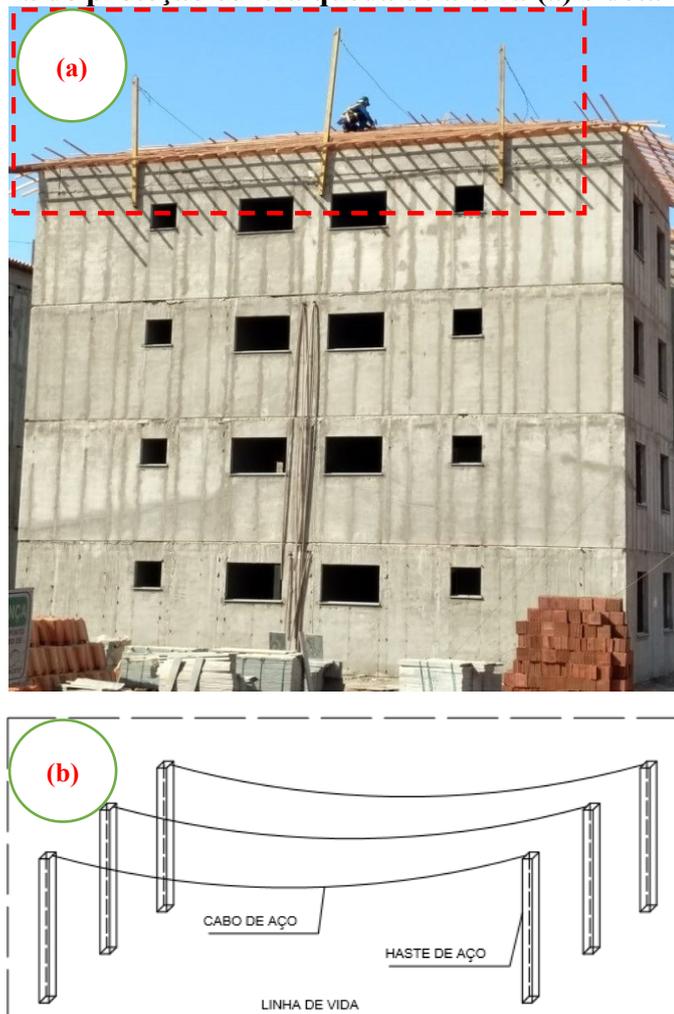
#### **4.2 Análise da fase de instalação de cobertura (telhado)**

De acordo com a equipe de segurança, para executar os serviços na cobertura foi adotado um sistema de proteção coletiva contra quedas de altura, no qual é composto por três linhas de vida. Trata-se de duas hastes de aço conectadas à estrutura de concreto e ligadas por um cabo guia (cabo de aço). Os ensaios para a validação do sistema foram realizados conforme a NBR 16325-2 (norma responsável pelos ensaios de dispositivos de proteção contra quedas de altura). As Figuras 9 e 10 ilustram o sistema de linha de vida adotado, observado durante uma das visitas à obra nas quais mostram os trabalhadores realizando a atividade.

Apesar dos trabalhadores estarem devidamente ancorados à linha de vida, ainda houve preocupação com uma provável queda, pois verificou-se que a linha de vida apresentava uma

folga na sua estrutura e a queda de um trabalhador pode resultar em um efeito dominó em relação aos outros. Além disso, o talabarte apresentava ligação a outro elemento (cabo de aço) para aumentar sua extensão. Dessa forma, quando ancorado à linha de vida, apresentava comprimento excessivo e uma eventual queda pode levar o trabalhador a colidir diretamente com o piso da laje de cobertura como também pode resultar na colisão com alguma parte da estrutura, podendo gerar escoriações, lesões graves ou até mesmo o óbito. A NR – 35 (item 35.5.11.1.1) preconiza que o talabarte não pode ser utilizado quando conectado a outro talabarte, elemento de ligação ou extensor, exceto quando previsto pelo fabricante e considerando suas limitações de uso. O aumento do comprimento do talabarte junto a um elemento rígido (cabo de aço) que não se alonga proporciona uma elevação na energia cinética de queda, ou seja, em uma eventual queda do trabalhador, o impacto vai ser grande e gerar consequências danosas.

**Figura 9 – Sistema de proteção contra queda de altura (a) e detalhe do sistema (b)**



Fonte: Autoria própria, 2019

**Figura 10 – Trabalhadores ancorados à linha de vida**



Fonte: Autoria própria, 2019

Os materiais necessários para a atividade eram içados por uma máquina manipuladora. A Figura 11 mostra a manipuladora fazendo o abastecimento de telhas para o cobrimento da edificação. No registro é possível observar que no entorno da edificação não há o isolamento da área de trabalho no solo e uma eventual queda de objetos ou tombamento da máquina pode gerar perdas materiais. Esses fatores representam riscos para movimentação de pessoas no entorno do serviço.

**Figura 11 – Içamento de telhas através da máquina manipuladora**



Fonte: Autoria própria, 2019

O acesso à cobertura era realizado por uma pequena abertura na laje inferior através de uma escada de mão de madeira (Figura 12). A abertura não apresentava dispositivo de proteção de plano horizontal. É possível perceber que o acesso à cobertura apresenta potencial de risco de queda para um trabalhador. A escada que dá acesso à cobertura está bem próxima ao parapeito do andar e este próximo à escada que dá acesso ao terceiro pavimento. Segundo a NR – 18 (item 18.12.5.5) o uso de escada de mão deve ser proibido tanto nas proximidades de portas ou áreas de circulação quanto nas proximidades de aberturas e vãos.

**Figura 12 – Acesso à cobertura da edificação**



Fonte: Autoria própria, 2019

### **4.3 Desenvolvimento das APR's**

Após a análise prévia e o acompanhamento da fase de concretagem e da fase de cobertura foi possível identificar diversos riscos presentes no ambiente de trabalho e classificar os riscos ambientais de acordo com seus respectivos agentes causadores. Empregando a técnica de APR foi possível determinar a categoria de risco de cada um dos perigos e indicar medidas preventivas para cada grupo. As APR's encontram-se apresentadas no Quadro 7 (APR para a fase de concretagem) e no Quadro 8 (APR para a fase de cobertura), respectivamente.

**Quadro 7 – Aplicação da APR para a fase de concretagem**

| ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS - APR   |          |  |  |   |                 |      |          |   |
|--------------------------------------|----------|--|--|---|-----------------|------|----------|---|
| SERVIÇO A SER EXECUTADO:             |          |  |  | CONCRETAGEM   | LÍDER DA EQUIPE |      |          | RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE  |
| Etapa do processo                    | Riscos   | Perigo   | Causas   | Consequências   | Categoria       |      |          | Medidas preventivas   |
|                                      |          |  |  |   | Freq.           | Sev. | G. Risc. |   |
| Bombeamento e lançamento do concreto | ACIDENTE | Tombamento da bomba e atropelamento                    | Bomba mal instalada ou falha do operador   | Danos (lesões) físicos e materiais graves, podendo levar a morte      | D               | D    | 5        | Treinamento do operador, organização, sinalização e isolamento do ambiente de trabalho no entorno da construção   |
|                                      |          | Choque mecânico entre a estrutura da bomba e o andaime | Falha do operador assim como falha mecânica  | Queda do trabalhador presente no andaime; escoriações; lesões e morte | D               | C    | 4        | Treinamento do operador e manutenção periódica da bomba   |
|                                      |          | Queda de objetos de pavimentos superiores              | Falta de sinalização, bandejas de proteção, desprendimento de materiais e queda de ferramentas | Lesões leves; lesões graves e morte                                   | E               | C    | 5        | Organização, sinalização e isolamento do ambiente de trabalho no entorno da construção assim como treinamento dos trabalhadores; uso de bandeja para pavimentos mais elevados |
|                                      |          | Queda em altura  | Não utilização do cinto de segurança e falta de manutenção no EPI                              | Escoriações; lesões graves e morte                                    | D               | D    | 5        | Utilização cinto de segurança, manutenção periódica do EPI, realização de treinamentos para atividades em altura  |

**Quadro 8 – Aplicação da APR para a fase de concretagem (continuação)**

| ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – APR   |          |                        |  |                                    |                 |      |          |   |
|--------------------------------------|----------|------------------------|--|------------------------------------|-----------------|------|----------|---|
| SERVIÇO A SER EXECUTADO:             |          |                        |  | CONCRETAGEM                        | LÍDER DA EQUIPE |      |          | RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE  |
| Etapa do processo                    | Riscos   | Perigo                 | Causas   | Consequências                      | Categoria       |      |          | Medidas preventivas   |
|                                      |          |                        |  |                                    | Freq.           | Sev. | G. Risc. |   |
| Bombeamento e lançamento do concreto | ACIDENTE | Queda em altura        | Ambiente mal iluminado                                   | Escoriações; lesões graves e morte | D               | C    | 4        | Adoção de sistemas de eficientes de iluminação para o ambiente antes do início da atividade                             |
|                                      |          |                        | Falta de guarda-corpo ou guarda-corpo inadequado         | Fraturas; lesões graves e morte    | D               | D    | 5        | Implantação de sistema guarda-copo rodapé adequado de acordo com as exigências da NR 18                                 |
|                                      |          |                        | Falta de sistema de segurança para o manuseio do mangote | Escoriações; lesões graves e morte | D               | C    | 4        | Adoção de pontos de ancoragem para que o operador do mangote possa conectar o talabarte e se deslocar sobre a estrutura |
|                                      |          |                        | Falta de linha de vida                                   | Lesões graves e morte              | D               | C    | 4        | Implantação de linha de vida ou pontos de ancoragem para realização das atividades em altura                            |
|                                      | FÍSICO   | Radiação não-ionizante | Local com exposição às condições climáticas              | Insolação; desidratação e sudorese | E               | B    | 4        | Hidratação constante, uso de uniformes com mangas compridas, creme protetor da pele, óculos com filtro escuro           |
|                                      |          |                        |  | Fadiga e tonturas                  | E               | B    | 4        |   |
|                                      |          |                        |  | Câncer de pele                     | C               | D    | 4        |   |

**Quadro 9 – Aplicação da APR para a fase de concretagem (continuação)**

| ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – APR   |            |  |  |  |  |      |          |   |
|--------------------------------------|------------|--|--|--|--|------|----------|---|
| SERVIÇO A SER EXECUTADO:             |            |  |  | CONCRETAGEM  | LÍDER DA EQUIPE                          |      |          | RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE  |
| Etapa do processo                    | Riscos     | Perigo                                       | Causas   | Consequências  | Categoria                                |      |          | Medidas preventivas   |
|                                      |            |  |  |  | Freq.                                    | Sev. | G. Risc. |   |
| Bombeamento e lançamento do concreto | FÍSICO     | Ruído intermitente                           | Ondas de pressão sonora devido o funcionamento da bomba durante o lançamento do concreto     | Perda auditiva parcial; zumbido e cefaleia           | D  | C    | 4        | Uso de EPIs (protetor auricular) e treinamento  |
|                                      |            |  |  | Náuseas e tontura                                    | E  | A    | 3        |   |
|                                      |            |  |  | Surdez   | B  | C    | 2        |   |
|                                      |            | Vibração                                     | Vibrações devido o uso de equipamento de imersão (vibrador) no concreto por tempo prolongado | Fadiga; tonturas; náuseas                            | D  | B    | 3        | Mudanças de função, revezamento de trabalhadores e afastamento                        |
|                                      |            |  |  | Contrações musculares; artrite                       | C  | B    | 2        |   |
|                                      |            | QUÍMICO                                      | Irritação da pele e dos olhos  | Contato com a pasta de cimento                       | Dermatite; inflamações; lesões nos olhos | D    | B        | 3   |
|                                      | ERGONÔMICO | Levantamento de cargas e movimentos intensos | Posturas inadequadas   | Fadiga; dores nas costas                             | E  | B    | 4        | Treinamentos, pausas para alongamentos e descanso, mudança de função e/ou afastamento |
|                                      |            |  | Repetitividade   | Fadiga; lesões nas costas e membros                  | D  | B    | 3        |   |
|                                      |            |  | Esforço físico intenso (operação com o mangote)  | Fadiga; dores nas costas e membros; lesões na coluna | E  | C    | 5        |   |

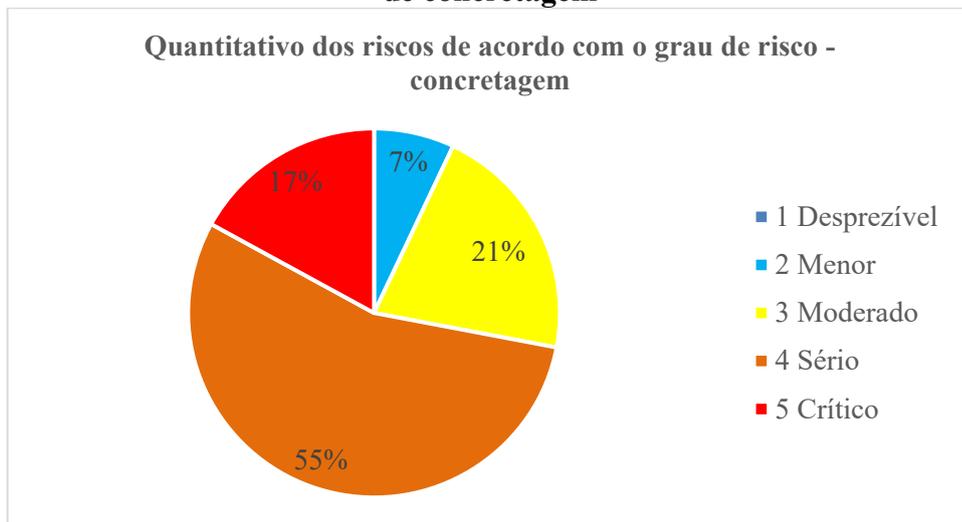
**Quadro 10 – Aplicação da APR para a fase de concretagem (continuação)**

| ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – APR |            |   |  |   |                 |      |          |  |
|------------------------------------|------------|---|--|---|-----------------|------|----------|--|
| SERVIÇO A SER EXECUTADO:           |            |   |  | CONCRETAGEM   | LÍDER DA EQUIPE |      |          | RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE   |
| Étapa do processo                  | Riscos     | Perigo                                    | Causas   | Consequências   | Categoria       |      |          | Medidas preventivas  |
|                                    |            |   |  |   | Freq.           | Sev. | G. Risc. |  |
| Sarrafeamento do concreto          | ACIDENTE   | Queda em altura                           | Falta de linha de vida                                     | Fraturas; lesões graves e morte                       | D               | C    | 4        | Implantação de linha de vida ou pontos de ancoragem para realização das atividades em altura                           |
|                                    |            | Queda de objetos de pavimentos superiores | Falta de sinalização e organização no entorno da atividade | Lesões graves e morte                                 | D               | C    | 4        | Organização, sinalização e isolamento do ambiente de trabalho no entorno da construção e treinamento dos trabalhadores |
|                                    | FÍSICO     | Radiação não-ionizante                    | Local com exposição às condições climáticas                | Insolação; desidratação; sudorese                     | E               | B    | 4        | Hidratação constante, uso de uniformes com mangas compridas, creme protetor da pele, óculos com filtro escuro          |
|                                    |            |   |  | Fadiga; tonturas                                      | E               | B    | 4        |  |
|                                    |            |   |  | Câncer de pele  | C               | D    | 4        |  |
|                                    | QUÍMICO    | Irritação da pele e dos olhos             | Contato com a pasta de cimento                             | Dermatite; inflamações; lesões nos olhos              | D               | B    | 3        | Uso de EPI's (óculos) e uniformes com mangas compridas, treinamentos   |
|                                    | ERGONÔMICO | Movimentos intensos e repetitivos         | Posturas inadequadas                                       | Fadiga; dores nas costas                              | E               | B    | 4        | Treinamentos, pausas para alongamentos e descanso, mudança de função e/ou afastamento                                  |
|                                    |            |   | Repetitividade   | Fadiga; dores nas costas e membros                    | D               | B    | 3        |  |
|                                    |            |   | Esforço físico intenso (manuseio do sarrafo)               | Fadiga; dores nas costas e membros; lesões na coluna; | D               | C    | 4        |  |

Fonte: Autoria própria

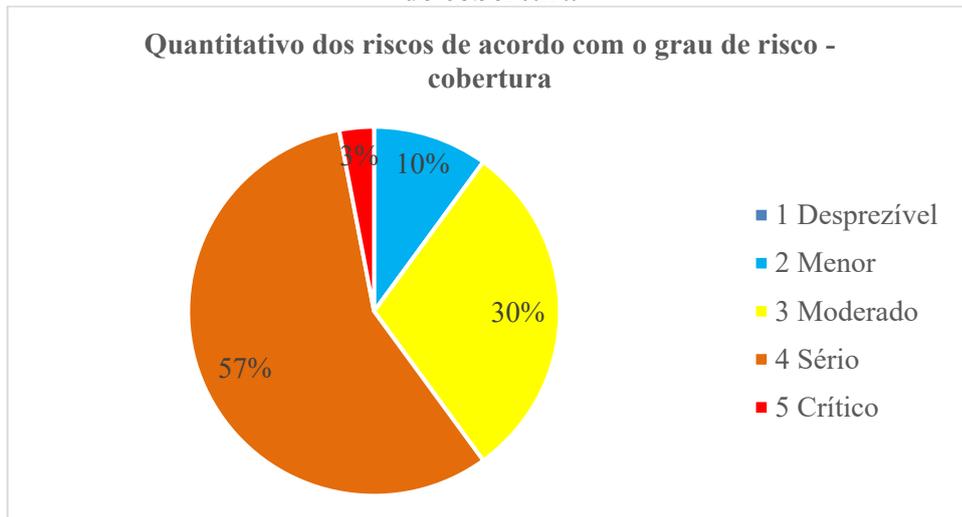
Quanto aos riscos elencados, de acordo com a APR desenvolvida (Quadro 7), o serviço de concretagem apresenta riscos que variam de grau (2) a grau (5) na matriz de classificação de riscos (Quadro 5) apresentados na Figura 13.

**Figura 13 – Demonstrativo das proporções dos riscos de acordo com o grau para a fase de concretagem**



Fonte: Autoria própria, 2019

**Figura 14 - Demonstrativo das proporções dos riscos de acordo com o grau para a fase de cobertura**



Fonte: Autoria própria, 2019

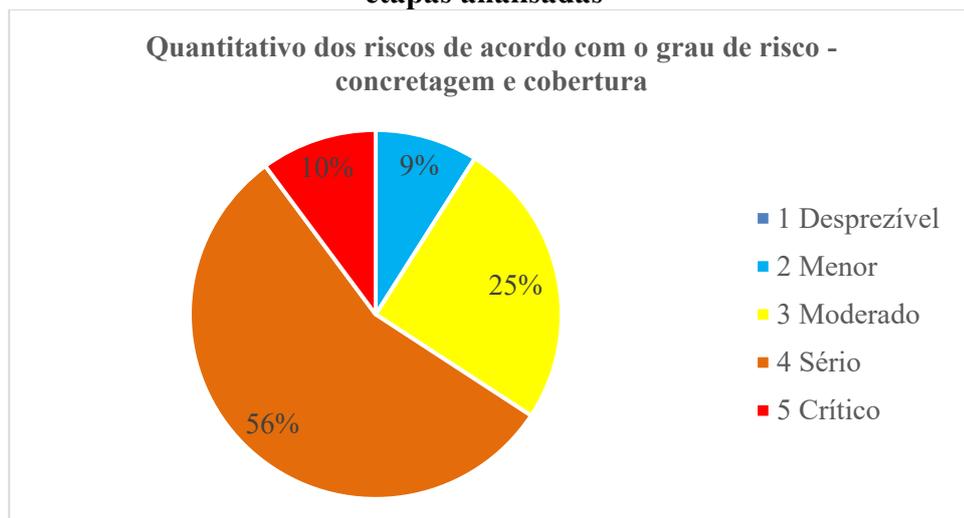
Conforme a Figura 13, 17% dos riscos foram classificados como categoria de risco grau (5) – Crítico; 55% na categoria de risco grau (4) – Sério; 21% na categoria de risco grau (3) – Moderado e 7% na categoria de grau (2) – Menor. De acordo com o Quadro 7, observa-se que os riscos classificados com maior grau (Sério e Crítico) se fizeram presentes nos riscos

de acidentes. Aproximadamente 38% dos riscos classificados como S\u00e9rio e 80% dos riscos classificados como Cr\u00edtico est\u00e3o presentes nos riscos de acidente. Devido ao grau da classifica\u00e7\u00e3o, esses riscos merecem maior aten\u00e7\u00e3o nas medidas preventivas durante a execu\u00e7\u00e3o da concretagem. Por\u00e9m, n\u00e3o menos importante, os demais riscos tamb\u00e9m merecem a devida aten\u00e7\u00e3o proposta das medidas preventivas. Ressalta-se que nas atividades estudadas n\u00e3o foram encontrados riscos biol\u00f3gicos.

Da mesma forma, quanto aos riscos presentes na fase de cobertura (Quadro 8), a APR tamb\u00e9m apresenta riscos que variam de grau (2) a grau (5) na matriz de classifica\u00e7\u00e3o de riscos (Quadro 5) conforme Figura 14: 3% dos riscos foram classificados como categoria de risco grau (5) – Cr\u00edtico; 57% na categoria de risco grau (4) – S\u00e9rio; 30% na categoria de risco grau (3) – Moderado e 10% na categoria de risco grau (2) – Menor. Tamb\u00e9m n\u00e3o foram identificados riscos biol\u00f3gicos.

De forma geral, dentre as etapas analisadas durante as fases de concretagem e de cobertura, os riscos variam de grau (2) a grau (5) na matriz de classifica\u00e7\u00e3o de riscos (Quadro 5) apresentados na Figura 15. Observa-se que o grau de risco mais recorrente foi o grau (4) presente em 56% das situa\u00e7\u00f5es comprovando que as atividades da Ind\u00fas\u00fria da Constru\u00e7\u00e3o Civil apresentam grau de risco (4) conforme a tabela CNAE (Classifica\u00e7\u00e3o Nacional de Atividades Econ\u00f4micas) da NR 4.

**Figura 15 - Demonstrativo das propor\u00e7\u00f5es dos riscos de acordo com o grau para as etapas analisadas**



Fonte: Autoria pr\u00f3pria, 2019

Quadro 8 – Aplicação da APR para a fase de cobertura

| ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS - APR   |          |                                       |  |  |                 |      |          |  |
|--------------------------------------|----------|---------------------------------------|--|--|-----------------|------|----------|--|
| SERVIÇO A SER EXECUTADO:             |          |                                       |  | COBERTURA                                    | LÍDER DA EQUIPE |      |          | RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE   |
| Etapa do processo                    | Riscos   | Perigo                                | Causas   | Consequências                                | Categoria       |      |          | Medidas preventivas  |
|                                      |          |                                       |  |  | Freq.           | Sev. | G. Risc. |  |
| Içamento de materiais e madeiramento | ACIDENTE | Tombamento da máquina manipuladora    | Falha do operador                                    | Lesões graves e morte                        | D               | D    | 5        | Treinamento do operador, organização, sinalização e isolamento do ambiente de trabalho no entorno da construção                        |
|                                      |          | Queda de objetos da concha da máquina | Falta de sinalização e falta de atenção              | Lesões graves e morte                        | D               | B    | 3        | Organização, sinalização e isolamento do ambiente de trabalho no entorno da construção   |
|                                      |          | Queda em altura                       | Não fixação do talabarte à linha de vida             | Escoriações; fraturas; lesões graves e morte | D               | C    | 4        | Realização de treinamentos para atividades em altura   |
|                                      |          |                                       | Talabarte ancorado à linha de vida muito longo       | Escoriações; lesões graves e morte           | D               | B    | 3        | Aumentar o número de linhas de vida ou pontos de ancoragem para não haver a necessidade de utilizar elementos para alongar o talabarte |
|                                      |          |                                       | Uso de escada de mão no acesso próximo de aberturas  | Escoriações e lesões graves                  | C               | B    | 2        | Treinamentos e uso de barreira de proteção   |
|                                      |          |                                       | Abertura na laje superior sem fechamento ou proteção | Escoriações; lesões graves e morte           | D               | C    | 4        | Uso de fechamento provisório resistente (assoalho de madeira)  |

Quadro 8 – Aplicação da APR para a fase de cobertura (continuação)

| ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS - APR   |                              |                                      |   |   |                 |      |          |  |
|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---|---|-----------------|------|----------|--|
| SERVIÇO A SER EXECUTADO:             |                              |                                      |   | COBERTURA                                 | LÍDER DA EQUIPE |      |          | RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE   |
| Etapa do processo                    | Riscos                       | Perigo                               | Causas  | Consequências                             | Categoria       |      |          | Medidas preventivas  |
|                                      |                              |                                      |   |   | Freq.           | Sev. | G. Risc. |  |
| Içamento de materiais e madeiramento | ACIDENTE                     | Queda de ferramentas e matéria prima | Falta de sinalização e isolamento no entorno da atividade                         | Escoriações e lesões graves               | D               | B    | 3        | Organização, sinalização e isolamento do ambiente de trabalho no entorno da atividade assim como treinamento dos trabalhadores |
|                                      |                              | Ferramenta cortante                  | Manuseio da serra circular  | Lesões por projeções de materiais         | D               | B    | 3        | Treinamento, uso de uniformes com mangas longas, óculos e luvas  |
|                                      | Corte e amputação de membros |                                      |   | D   | C               | 4    |          |  |
|                                      | FÍSICO                       | Radiação não-ionizante               | Local com exposição às condições climáticas                                       | Insolação; desidratação; sudorese         | E               | B    | 4        | Hidratação constante, uso de uniformes com mangas compridas, creme protetor da pele, óculos com filtro escuro                  |
|                                      |                              |                                      |   | Fadiga; tonturas                          | E               | B    | 4        |  |
|                                      |                              |                                      |   | Câncer de pele                            | C               | D    | 4        |  |
|                                      |                              | Ruído intermitente                   | Ondas sonoras devido o funcionamento de serra circular durante o corte da madeira | Perda auditiva parcial; zumbido; cefaleia | D               | C    | 4        | Uso de EPIs (protetor auricular) e treinamento   |
|                                      |                              |                                      |   | Náuseas; tontura                          | E               | A    | 3        |  |
|                                      |                              |                                      |   | Surdez                                    | B               | C    | 2        |  |

Quadro 8 – Aplicação da APR para a fase de cobertura (continuação)

| ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS - APR   |            |                                   |   |   |                 |      |          |   |
|--------------------------------------|------------|-----------------------------------|---|---|-----------------|------|----------|---|
| SERVIÇO A SER EXECUTADO:             |            |                                   |   | COBERTURA   | LÍDER DA EQUIPE |      |          | RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE  |
| Etapa do processo                    | Riscos     | Perigo                            | Causas  | Consequências   | Categoria       |      |          | Medidas preventivas   |
|                                      |            |                                   |   |   | Freq.           | Sev. | G. Risc. |   |
| Içamento de materiais e madeiramento | FÍSICO     | Vibração                          | Ondas sonoras devido o funcionamento de serra circular durante o corte da madeira | Fadiga; tonturas e náuseas                            | C               | C    | 3        | Mudanças de função, revezamento de trabalhadores e afastamento                        |
|                                      |            |                                   |   | Contrações musculares; artrite                        | C               | B    | 2        |   |
|                                      | QUÍMICO    | Pó de madeira                     | Conato e inalação das partículas suspensas  | Mal estar; tontura e tosse seca                       | D               | B    | 3        | Treinamento e uso de máscara de proteção contra poeiras                               |
|                                      |            |                                   |   | Alergias e doenças respiratórias (rinite e bronquite) | D               | C    | 4        |   |
|                                      | ERGONÔMICO | Movimentos intensos e repetitivos | Posturas inadequadas  | Fadiga; dores nas costas                              | E               | B    | 4        | Treinamentos, pausas para alongamentos e descanso, mudança de função e/ou afastamento |
|                                      |            |                                   | Repetitividade  | Fadiga; dores nas costas e membros                    | D               | B    | 3        |   |
|                                      |            |                                   | Esforço físico intenso (levantamento de carga)                                    | Fadiga; dores nas costas e membros; lesões na coluna; | D               | C    | 4        |   |

Quadro 8 – Aplicação da APR para a fase de cobertura (continuação)

| ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS - APR |            |                               |  |                                    |                 |      |          |  |
|------------------------------------|------------|-------------------------------|--|------------------------------------|-----------------|------|----------|--|
| SERVIÇO A SER EXECUTADO:           |            |                               |  | COBERTURA                          | LÍDER DA EQUIPE |      |          | RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE   |
| Etapa do processo                  | Riscos     | Perigo                        | Causas   | Consequências                      | Categoria       |      |          | Medidas preventivas  |
|                                    |            |                               |  |                                    | Freq.           | Sev. | G. Risc. |  |
| Cravejamento de telhas             | ACIDENTE   | Queda em altura               | Não fixação do talabarte a linha de vida       | Lesões graves e morte              | D               | C    | 4        | Realização de treinamentos para atividades em altura   |
|                                    |            |                               | Talabarte ancorado a linha de vida muito longo | Escoriações; lesões graves e morte | D               | B    | 3        | Aumentar o número de linhas de vida ou pontos de ancoragem para não haver a necessidade de utilizar elementos para alongar o talabarte |
|                                    |            | Queda de telhas e ferramentas | Falta de sinalização e falta de atenção        | Lesões graves e morte              | D               | C    | 4        | Treinamentos, organização, sinalização e isolamento do ambiente de trabalho no entorno da atividade                                    |
|                                    | FÍSICO     | Radiação não-ionizante        | Local com exposição às condições climáticas    | Insolação; desidratação; sudorese  | E               | B    | 4        | Hidratação constante, uso de uniformes com mangas compridas, creme protetor da pele, óculos com filtro escuro                          |
|                                    |            |                               |  | Fadiga; tonturas                   | E               | B    | 4        |  |
|                                    |            |                               |  | Câncer de pele                     | C               | D    | 4        |  |
|                                    | ERGONÔMICO | Movimentos repetitivos        | Posturas inadequadas                           | Fadiga; dores nas costas           | E               | B    | 4        | Treinamentos, pausas para alongamentos e descanso, mudança de função e/ou afastamento  |
|                                    |            |                               | Repetitividade                                 | Fadiga; dores nas costas e membros | D               | C    | 4        |  |

Fonte: Autoria própria

#### **4.4 Medidas preventivas propostas para a execução das atividades em altura de acordo com a NR 18 e NR 35**

Diante da exposição da avaliação das atividades estudadas e com base nos resultados das APR's desenvolvidas neste trabalho, são sugeridas 11 (onze) medidas preventivas de acordo com a NR 18 e NR 35 – descritas abaixo – a serem consideradas pela equipe de segurança da construção. Ressalta-se que podem ser adotadas outras medidas preventivas, já que o trabalho em questão é de cunho amostral.

1. Aplicar treinamentos rotineiros para a equipe de trabalho em altura;
2. Melhorar o isolamento e a sinalização no entorno da área de trabalho devido ao risco de queda de materiais e ferramentas;
3. Organização e isolamento da área de trabalho no entorno de máquinas pesadas (bomba e manipuladora);
4. No planejamento do trabalho adotar medidas que eliminem o risco de queda dos trabalhadores, na impossibilidade de execução do trabalho de outra forma;
5. O ponto de instalação de qualquer aparelho ou máquina de içar materiais deve ser escolhido, de modo a não comprometer a estabilidade e segurança de andaimes;
6. Adotar um sistema guarda-corpo rodapé eficiente com o uso de telas de proteção como preconiza a NR 18;
7. Melhorar o sistema de linha de vida para trabalhos na cobertura e implantá-los nas atividades de concretagem;
8. Utilizar fechamento provisório resistente nas aberturas de pisos;
9. Não utilizar qualquer elemento de ligação ou extensor junto ao talabarte, exceto quando previsto pelo fabricante;
10. Não usar escada de mão nas proximidades de portas ou áreas de circulação como também nas proximidades de aberturas e vãos;
11. Implantar pontos de ancoragem junto com cabo de aço (cabo guia) nas extremidades de lajes para a execução da concretagem, não permitindo o trabalhador conduzir o mangote sem estar devidamente ancorado.

## 5 CONCLUSÃO

Diante da exposição dos dados obtidos *in loco* foi possível desenvolver o levantamento prévio minucioso dos riscos envolvidos em altura nas fases de concretagem e cobertura da construção das edificações populares através da técnica de APR. O estudo evidenciou que os trabalhadores envolvidos nessas atividades estão expostos a algumas situações de perigo (quedas, posturas inadequadas, radiação não-ionizante) e o uso da ferramenta APR apresenta um papel prático e didático para o reconhecimento prévio desses riscos, além de possibilitar a identificação dos riscos de maior impacto para saúde e segurança dos trabalhadores. Além do conhecimento prévio, devem ser levados em consideração as medidas preventivas de segurança que eliminem ou minimizem o potencial de causar danos aos colaboradores.

De acordo com as APR's desenvolvidas, dentre as etapas analisadas durante as fases de concretagem e de cobertura, o grau de risco mais recorrente foi o de grau (4) – Sério, presente em 56% dos perigos encontrados, seguido do grau de risco (3) – Moderado, apresentado em 25% dos perigos. Já o Crítico – grau 5 – esteve presente em 10% das situações perigosas. Por sua vez, o grau de risco (2) – Menor se fez presente em apenas 9% dos perigos identificados. Frente às proporções encontradas, verifica-se a importância de um controle eficaz das atividades estudadas quanto à saúde e segurança dos trabalhadores. A sugestão das medidas preventivas são formas de intensificar o controle e reduzir os riscos inerentes em cada etapa das fases estudadas. Dentre elas destaca-se: o treinamento para trabalhos em altura, melhorias na organização, isolamento e sinalização de máquinas nos entornos das atividades, melhorias nos sistemas de guarda-copo e linhas de vida.

Por fim, conclui-se que a Análise Preliminar de Riscos é uma técnica de análise de risco dinâmica – e de fácil utilização – e apresentou-se como ferramenta prática para auxiliar no controle minucioso e no gerenciamento de riscos nas fases de concretagem e cobertura e que pode ser utilizada na identificação de riscos às vezes imperceptíveis.

## REFERÊNCIAS

AEPS - **Anuário Estatístico da Previdência Social**, Ministério da Fazenda, Secretaria de Previdência, Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência. Brasília:

MF/DATAPREV, 2019. ISSN 0104-8139. Disponível em:

<http://sa.previdencia.gov.br/site/2019/04/AEPS-2017-abril.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2019.

ALVES, C. R. **Planejamento, organização e execução de medidas de proteção contra acidentes em altura na construção civil: estudo de caso na cidade de Criciúma-SC**. 2015.

Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2015. Disponível em:

<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/3390/1/Cleidson%20Rosa%20Alves.pdf>. Acesso em: 12 abril 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. Disponível em:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:keMNdRG26roJ:www.ctec.ufal.br/pr ofessor/elca/Apostila%2520de%2520ferramentas%2520de%2520an%25C3%25A1lise%2520 de%2520risco.doc+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> Acesso em: 02 de julho de 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 163265-2: Proteção contra quedas de altura - Dispositivos de ancoragem tipo C**. Rio de Janeiro, p. 32. 2014.

BRASIL. Norma Regulamentadora nº 4. **NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho**. Ministério da Economia, Secretaria de Trabalho.

Brasília: Ministério da Economia, 2016. Disponível em:

<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR4.pdf>. Acesso em: 26 de setembro de 2019.

BRASIL. Norma Regulamentadora nº 6. **NR 6 – Equipamento de Proteção Individual - EPI**. Ministério da Economia, Secretaria de Trabalho. Brasília: Ministério da Economia,

2014. Disponível em: [https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos\\_SST/SST\\_NR/NR-06.pdf](https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-06.pdf). Acesso em: 14 de julho de 2019.

BRASIL. Norma Regulamentadora nº 9. **NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Ministério da Economia, Secretaria de Trabalho. Brasília: Ministério da Economia, 2014. Disponível em:

[https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos\\_SST/SST\\_NR/NR-09.pdf](https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-09.pdf). Acesso em: 11 de julho de 2019.

BRASIL. Norma Regulamentadora nº 18. **NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**. Ministério da Economia, Secretaria de Trabalho. Brasília: Ministério da Economia, 2018. Disponível em:

[https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos\\_SST/SST\\_NR/NR-18.pdf](https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-18.pdf). Acesso em: 10 de maio 2019.

BRASIL. Norma Regulamentadora nº 35. **NR 35 – Trabalho em Altura**. Ministério da Economia, Secretaria de Trabalho. Brasília: Ministério da Economia, 2018. Disponível em: [https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos\\_SST/SST\\_NR/NR-35.pdf](https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-35.pdf). Acesso em: 10 de maio de 2019.

DE CICCIO, F.; FANTAZZINI, M. L. **Tecnologias consagradas de gestão de riscos**. 2 ed. São Paulo: Risk Tecnologia, 2003.

ERTHAL, L. A. V. **Análise de risco aplicada ao trabalho em altura e propostas de medidas de controle**. 2014. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Construção Civil. Curitiba, PR, 2014. Disponível em:

[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3813/1/CT\\_CEEEST\\_XXVI\\_2014\\_19.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3813/1/CT_CEEEST_XXVI_2014_19.pdf). Acesso em: 14 de maio 2019.

ESPERTO, S. A. M. A. **Coordenação de segurança em obra**, 2013. Relatório de Estágio (Mestrado e Especialização) – Instituto Politécnico de Coimbra, Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Coimbra, 2013. Disponível em:

<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/13200/1/Silvia-Esperto.pdf>. Acesso em: 12 de Julho de 2019.

FUNDACENTRO, Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. **Introdução à Higiene Ocupacional**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2004. 84 p. Disponível em:

<http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/bibliotecadigital/publicacao/detalhe/2011/8/introducao-a-higiene-ocupacional>. Acesso: 30 de junho de 2019.

GRANEMANN, D. C. **Identificação e análise de riscos em levantamentos topográficos de barragens de usinas hidrelétricas: estudo de caso na UHE Salto Caxias**, Bol. Ciênc. Geod., sec. Comunicações/Trab. Técnicos, Curitiba, v. 16, no 4, p.609-622, out-dez, 2010.

LIMA, J. L. **Avaliação em trabalho com andaime suspenso da conformidade com a NR 35 em obra de construção civil vertical**, 2013. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Curitiba, PR, 2014. Disponível em:

[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1541/1/CT\\_CEST\\_XXV\\_2013\\_18.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1541/1/CT_CEST_XXV_2013_18.pdf). Acesso em: 15 de julho de 2019.

MACHADO, D. B.; FAGANELLO, A.; CATAI, R. E.; AMARILLA, R. S. D. **Segurança do trabalho na construção civil: um estudo de campo**. In: XII Congresso Nacional de Excelência em Gestão e III INOVARSE – Responsabilidade Social Aplicada. Rio de Janeiro, setembro de 2016. ISSN 1984-9354. Disponível em:

[http://www.inovarse.org/sites/default/files/T16\\_184\\_0.pdf](http://www.inovarse.org/sites/default/files/T16_184_0.pdf). Acesso em: 10 maio 2019.

MAIA, A. L. M. Análise preliminar de risco de uma obra de construção civil. **Revista Tecnologia & Informação**, Rio Grande do Norte, ano 1, n.3, p. 55-69, 2014.

MATTOS, U. A. O.,; MÁSCULO, F. S. (Org.). **Higiene e Segurança do Trabalho**. Rio de Janeiro: Elsevier / ABEPRO, 2011.

PITOL, T. **Gestão de riscos do trabalho numa agroindústria**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Univates, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Lajeado, 2011. Disponível em:

<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/518/1/2011TamaraPitol.pdf> . Acesso: 10 maio 2019.

SCHIMANOSKI, C. J. **Verificação da aplicação da norma regulamentadora 35 no município de Ijuí**, 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Civil) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, Ijuí, RS, 2015. Disponível em:  
<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3884/CAROLINE%20TCC%20PRONTO%20PUBLICAR.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20 de Julho de 2019.

SIMÕES, T. M. **Medidas de proteções contra acidentes em altura na construção civil**. 2010. Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Departamento de Construção Civil, Rio de Janeiro, RJ, 2010. Disponível em:  
<http://www.monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10000228.pdf>. Acesso em: 13 de julho de 2019.

SOARES, L. M. C. **Análise preliminar de riscos em serviços de terraplenagem em obra de loteamento**. 2015. Monografia (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Curitiba, PR, 2015. Disponível em:  
<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3842>. Acesso em: 11 de Julho de 2019.

SOUSA, A. O. **Trabalho em altura na construção civil e as medidas preventivas de segurança do trabalho**. 2017. Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Natal, RN, 2017. Disponível em:  
<https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/4153/3/trabalho-altura-seguran%C3%A7a-Souza-Monografia.pdf>. Acesso em: 30 de Junho de 2019.

SOUZA, C. R. C. **Análise e gerenciamento de riscos de processos industriais**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2000. 122 p. Disponível em :  
[https://www.areaseg.com/bib/12%20Arquivos%20Diversos/Apostila\\_de\\_Gerenciamento\\_d\\_e\\_Riscos.pdf](https://www.areaseg.com/bib/12%20Arquivos%20Diversos/Apostila_de_Gerenciamento_d_e_Riscos.pdf). Acesso em: 30 de junho de 2019.

VERONEZI, C. T. P.; CATAI, R. E. Análise preliminar de risco na manutenção predial de uma instituição federal de ensino superior. **Revista Engenharia e Construção Civil**. V.1, n. 1, p. 48-62, 2014. ISSN: 2358-0259. Disponível em:  
<https://periodicos.utfpr.edu.br/recc/article/view/6618/4269>. Acesso em: 10 de maio de 201

VIANA, M. P. G.; ALVES, C. S.; GERÔNIMO, C. E. M. Análise preliminar de riscos na atividade de acabamento e revestimento externo de um edifício. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**. V.14, n.3, p.3289-3298, 2014. ISSN: 2236 – 1308. Disponível em: <https://docplayer.com.br/23585133-Analise-preliminar-de-riscos-na-atividade-de-acabamento-revestimento-externo-de-um-edificio.html>. Acesso em: 5 de julho de 2019.

WEGE, D. **Guia Hazoper: Análises de riscos de sucesso. APP, APR e HAZOP**. S. ed., 2014.