



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE - CCTS
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL

SUELLIGTON OLIVEIRA SANTOS

**ESTUDO DE CASO: GESTÃO DOS RISCOS DE ACIDENTE COM A UTILIZAÇÃO
DO MÉTODO MARAT NUMA OBRA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE ARARUNA-PB**

ARARUNA

2019

SUELLIGTON OLIVEIRA SANTOS

ESTUDO DE CASO: GESTÃO DOS RISCOS DE ACIDENTE COM A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO MARAT NUMA OBRA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE ARARUNA-PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Gerenciamento de Riscos.

Orientador: Prof. Lauandes Marques de Oliveira.

ARARUNA

2019

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S87e Santos, Suelligton Oliveira.

Estudo de caso: gestão dos riscos de acidente com a utilização do método marat numa obra pública no município de Araruna-PB [manuscrito] / Suelligton Oliveira Santos. - 2019.

48 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde, 2019.

"Orientação : Prof. Esp. Lauandes Marques de Oliveira , Coordenação do Curso de Engenharia Civil - CCTS."

1. Canteiro de obras. 2. Segurança do Trabalho. 3. Grau de risco. I. Título

21. ed. CDD 624

SUELLIGTON OLIVEIRA SANTOS

ESTUDO DE CASO: GESTÃO DOS RISCOS DE ACIDENTE COM A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO MARAT NUMA OBRA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE ARARUNA-PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

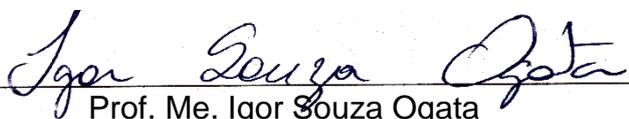
Área de concentração: Segurança do Trabalho.

Aprovado em: 11 / 12 / 2019.

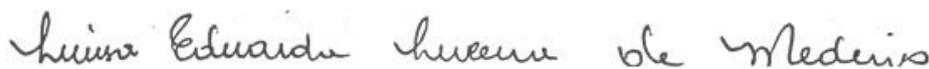
BANCA EXAMINADORA



Prof. Esp. Lauandes Marques de Oliveira (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Igor Souza Ogata
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Luísa Eduarda Lucena de Medeiros
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Aos meus amados pais, por todo sacrifício que realizaram por minha felicidade e a minha namorada por ser o motivo pelo qual continuarei buscando o melhor para minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me proporcionar saúde para buscar meus sonhos nesta trajetória árdua e difícil. A ele toda honra e glória sejam dadas.

A minha família que incansavelmente fizeram de tudo para este sonho se realizar, eles são o motivo de tudo.

Aos meus irmãos, Samara e Samarone, que tem papel fundamental na formação do meu caráter.

A minha namorada por ter sido meu porto seguro durante toda graduação e por me apoiar quando eu mais precisei.

Aos meus inúmeros amigos que construí durante todo o período de graduação.

Ao meu amigo Cleidson por me proporcionar uma amizade leal e companheira. Acabou se tornando um irmão que desejo levar para o resto da vida.

Aos meus amigos Sávio, Josival e Tarciso que embora a graduação tenha separado, foram responsáveis por momentos inesquecíveis.

Aos meus amigos Luiz e João Vitor que no final da graduação tornaram-se grandes amigos, responsáveis por muitas brigas e muitas noites de estudo.

Aos meus amigos, Jucielbe e Manoel que pude compartilhar reflexões e conhecimentos durante todo curso inclusive no estágio onde trabalhamos juntos.

A meus amigos da Choppcoense, amigos de futebol e que também tive a oportunidades de viver grandes momentos de descontração e alegria.

Ao meu orientador Lauandes Marques por ser fonte de inspiração como docente e aos professores Luísa Medeiros e Igor Ogata por terem aceitado o convite para compor a banca de defesa deste TCC.

“Tenha coragem de seguir o que seu coração e sua intuição dizem, eles já sabem o que você realmente deseja.”

Steve Jobs (2005).

ESTUDO DE CASO: GESTÃO DOS RISCOS DE ACIDENTE COM A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO MARAT NUMA OBRA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE ARARUNA-PB

Suelligton Oliveira Santos¹

RESUMO

A indústria da construção Civil é uma das áreas de maior impacto na economia de uma nação, este setor se desenvolve de maneira rápida gerando muitos empregos, porém o crescimento desenfreado das construções faz com que a segurança fique muitas vezes em segundo plano, não seguindo os padrões estabelecidos pelas normas vigentes. Este descaso resulta em problemas dentro da construção civil, como: riscos de acidentes do trabalho, condições inseguras, insalubridade, atraso da obra, entre outros. Gerenciar os riscos de acidentes de uma obra consiste em identificar os perigos existentes e situações críticas, avaliá-los através de metodologias e propor planos de ação. O objetivo deste trabalho é gerenciar os riscos eminentes diagnosticados numa obra pública no município de Araruna-PB, através do Método de Avaliação de Riscos de Acidentes de Trabalho (MARAT) e propor medidas mitigadoras. A obra foi analisada e dividida em duas etapas: fase de demolição do antigo empreendimento e fase de construção do novo. Assim, foi acompanhado as atividades que foram executadas em cada uma das fases, identificando os riscos eminentes no qual os colaboradores estavam sujeitos. Como resultado da pesquisa constatou-se que de forma geral o nível de deficiência dos riscos na obra foi igual a 2; nível de exposição equivalente a 4; nível de probabilidade no geral foi classificado como médio. Com base na avaliação do método, conclui-se que para fase de demolição o nível de intervenção mais frequente dos riscos foi o III que mostra que nessa etapa a situação está passível de melhoras e na fase de construção o nível de intervenção mais comum foi o nível II que trata-se de uma situação a ser corrigida adotando medidas de intervenção como a utilização de EPI's e melhoria na organização do canteiro de obra, até os problemas serem solucionados.

Palavras Chave: Canteiro de obras. Segurança do Trabalho. Grau de risco.

¹ Aluno de Graduação em Engenharia Civil na Universidade Estadual da Paraíba – Campus VIII.
E-mail: suelligtonoliveira@hotmail.com

ABSTRACT

The Construction Industry is one of the areas with the greatest impact on a nation's economy, such a sector develops quickly and generates many jobs, but the rampant growth of construction often puts safety aside, not following the current standards established. This neglect results in problems within the construction industry, such as: risks of work accidents, unsafe conditions, unhealthiness, delay of the work, among others. Managing the risk of accidents on a construction involves identifying existing hazards and critical situations, assessing them through methodologies and proposing action plans. The objective of this work is to manage the eminent risks diagnosed in a public work in the city of Araruna-PB, through the The Occupational Accident Risk Assessment Method (MARAT) and propose mitigating proposals. The construction was analyzed and divided into two stages: demolition phase of the old building and construction phase of the new, following the activities that were performed in each of the phases, identifying the imminent risks to which employees were subject. As a result of the research it was observed that overall risk deficiency level on the construction was 2, exposure level equivalent to 4, overall probability level was rated as medium. Based on the evaluation of the method, it can be concluded that for the demolition phase the most frequent level of risk intervention was the III which shows that at this stage the situation was amenable to improvement and in the construction phase the most common level of intervention was level II, which is a situation to be corrected by adopting intervention such as the use of EPI's and improvement in the organization of the construction site until the problems are resolved.

Keywords: Construction site. Workplace safety. Degree of risk.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 -	Processo de Gestão de Riscos.....	25
Figura 02 -	Esquematização do MARAT.....	28
Figura 03 -	Fluxograma Metodológico.....	33
Figura 04 -	Modelagem 3D projeto do Mercado Municipal de Araruna.....	34
Figura 05 -	Planta baixa Mercado Público Municipal.....	34
Figura 06 -	Análise da Obra.....	35
Figura 07 -	Riscos eminentes encontrados na obra.....	37
Figura 08 -	Situação do canteiro.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Atividades da Indústria da Construção Civil.....	20
Quadro 02 - Equipamentos de Proteção individual e suas funções.....	22
Quadro 03 - Tipos de Riscos e seus Agentes.....	24
Quadro 04 - Níveis de Deficiência.....	28
Quadro 05 - Níveis de Exposição.....	29
Quadro 06 - Níveis de Probabilidade.....	29
Quadro 07 - Níveis de Severidade.....	30
Quadro 08 - Níveis de Risco.....	31
Quadro 09 - Níveis de Intervenção.....	32
Quadro 10 - Atividades da Obra e Riscos.....	36
Quadro 11 - Resultados da fase de demolição e construção.....	41
Quadro 12 - Quantidade de riscos para o nível de Intervenção.....	42
Quadro 13 - Proposta de ações mitigadoras.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação do Intervalo de Risco.....	30
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEAT	Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho
APR	Análise preliminar de Riscos
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNI	Confederação Nacional da Indústria
ENIT	Escola Nacional de Inspeção ao Trabalho
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GR	Grau de Risco
MARAT	Método de Avaliação de Riscos de Acidentes de Trabalho
MPT	Ministério Público do Trabalho
ND	Nível de Deficiência
NE	Nível de Exposição
NI	Nível de Intervenção
NP	Nível de Probabilidade
NR	Nível de Risco
NR	Normas Regulamentadoras
NS	Nível de Severidade
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
SESMT	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivos específicos	15
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
3.1 Histórico da construção civil	16
3.2 Segurança no trabalho	17
3.2.1 <i>Acidentes de trabalho</i>	17
3.3 Normas regulamentadoras e aplicação na construção civil	19
3.4 Riscos de acidentes na construção	24
3.5 Gestão de riscos – métodos de avaliação de riscos	25
3.5.1 <i>Análise preliminar de riscos (APR)</i>	26
3.5.2 <i>Método de avaliação de riscos de acidentes de trabalho (MARAT)</i>	27
4 METODOLOGIA	32
5 ESTUDO DE CASO	33
5.1 Mercado Público Municipal	33
5.2 Análise da obra	35
5.2.1 <i>Riscos da obra</i>	37
5.2.2 <i>Percepção dos trabalhadores aos riscos no canteiro</i>	39
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
6.1 Aplicação do método MARAT	41
6.2 Análise dos resultados	42
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

No último Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho (AEAT) aponta que em 2017 ocorreram 549.405 acidentes de trabalho donde 5,46% foram provindos da construção civil. No último ano (2018) o Ministério Público do Trabalho (MPT) publicou que com os dados tabulados ocorreram 2022 mortes devido a acidentes de trabalho.

Cabe ressaltar, que o estado da Paraíba tem o 3º menor índice do Nordeste em relação aos acidentes de trabalho na Construção Civil segundo dados divulgado pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) com uma taxa de 0,99% em 2017, último dado aferido pelo CBIC, ficando abaixo da média do Brasil com 1,53%.

Devido a construção civil possuir características perigosas em suas atividades, ela expõe os colaboradores a variados riscos, que dependem de fatores como: tipo da obra, etapa e a maneira que a mesma é conduzida. Os trabalhadores se expõem a riscos advindos de suas tarefas, de intempéries e das atividades de outros trabalhadores da obra. Há então, a necessidade da implementação de ações de segurança e saúde no trabalho para prevenir acidentes.

Um fator agravante para os acidentes de trabalhos acontecerem em obras é a má condição de trabalho que os trabalhadores se submetem ou a negligência com uso de dispositivos de segurança, seja por vontade da empresa de minimizar os custos ou até mesmo descuido dos próprios empregados, uma vez que estes dispositivos fornecem ao trabalhador uma condição de trabalho mais segura, eles devem ser obrigatórios para evitarem quaisquer tipos de acidentes.

Nesse sentido normas regulamentadoras (NR) entram em ação para que o ambiente de trabalho se torne mais seguro, embora estas normas sejam medidas legislativas, muitas vezes acabam por não serem respeitadas na maioria das obras, tornando assim importante a fiscalização em obras e aplicação de medidas de modo a amenizar os riscos de acidentes. Dentre as normas regulamentadoras existem a que se refere a construção civil - a NR18 - que se refere as condições de trabalho e do cuidado com o meio ambiente na indústria da construção civil.

Por outro lado, a ocorrência de muitos acidentes de trabalho acontece devido à falta de formação técnica dos trabalhadores, ressaltando dessa forma a importância de treinamentos para os colaboradores, bem como a conscientização da

utilização de equipamentos de proteção individual (EPI's) que garantam a integridade física do trabalhador. Tais medidas levam as organizações terem uma gestão mais eficiente dentro do setor da construção civil, ressaltando que a segurança do trabalho é um investimento e não gastos.

Sabe-se ainda que na construção civil dificilmente é garantido um controle dos riscos aos acidentes, bem como uma qualificação técnica dos trabalhadores para que eles evitem acidentes, muitas vezes a empresa não se comprometendo em garantir o ambiente saudável ao trabalhador, além de não cumprir por muitas vezes as normas exigidas visando redução de custos.

Portanto, diante da temática apresentada, é visto a fundamental importância de entender o setor da construção civil juntamente com área de estudos que compreende a Segurança do Trabalho em obras, para que o engenheiro civil busque garantir condições de trabalho dignas dentro dos canteiros de obras, cumprindo o estabelecido pelas normatizações vigentes.

Desta forma, este trabalho se justifica na observação da segurança do trabalho como um pilar para construção civil devido sua importância. Também devido ao fato da fiscalização dos órgãos públicos responsáveis se mostrar ineficiente evidenciando a importância da implementação das medidas de gerenciamento de riscos dentro do canteiro.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Diagnosticar os riscos de acidentes eminentes de uma obra pública de pequeno porte na cidade de Araruna – PB, a fim de propor medidas mitigadoras.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Inspeccionar o canteiro de uma obra pública de pequeno porte na cidade de Araruna – PB;
- Identificar os riscos eminentes encontrados no canteiro de obra;
- Determinar metodologia para gerenciamento dos riscos eminentes;
- Com base na metodologia, propor ações mitigadoras através do modelo de gerenciamento de riscos MARAT.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Histórico da construção civil

Construção Civil é um termo utilizado para todo tipo de construção que tenha interatividade com a sociedade, seja ela uma população, comunidade ou cidade (PATRICIO, 2013).

O ambiente de trabalho desde os primórdios da humanidade, majoritariamente apresentavam perigo e risco de acidentes devido ao esforço físico que era utilizado para que o homem provesse sobrevivência própria e de sua família. Com o advento da revolução industrial, o trabalho braçal ficou de lado e muitas máquinas começaram a realizar as atividades que outrora eram feitas pelo homem, porém muitos destes equipamentos necessitariam de uma capacitação técnica para sua utilização.

Devido ao setor fazer parte do processo histórico da humanidade, este tem parcela fundamental no desenvolvimento do mundo que conhecemos hoje.

Para Ribeiro (2011):

A História da Construção debruça-se sobre os fatos e eventos correlacionados direta e indiretamente à construção arquitetônica e urbana e tem como pesquisadores, profissionais oriundos de campos distintos do saber científico como arquitetura, urbanismo, engenharia, história, arqueologia, geografia, sociologia, pedagogia (RIBEIRO, 2011)

De acordo com Chagas et al. (2012) durante o período colonial e imperial, a maior parte do trabalho de força era realizada por índio e negros sendo a preocupação com suas condições de segurança e saúde no trabalho pequena e quase inexistente. O desenvolvimento de uma legislação de proteção aos trabalhadores surgiu com o processo de industrialização no Brasil, durante a República Velha no início do século XX. Ampliada na era Vargas com a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

Segundo Simões (2010) a construção civil entra com o papel de alcançar o bem-estar da população, garantindo inclusão social, entendendo os princípios de cidadania bem como a divisão de espaços públicos.

Moterle (2014) diz que a construção civil é um dos ramos mais antigos do mundo, trazendo consigo inúmeros riscos de acidentes de trabalho e doenças

ocupacionais. Dessa forma, tem ganhado uma importância especial pela legislação, para a segurança do trabalhador.

Com base no supracitado, a segurança no trabalho funciona como uma ferramenta de controle e gerenciamento de riscos dentro do canteiro de obras, trazendo bem estar aos colaboradores e aumentando, dessa forma, a produtividade e qualidade do serviço executado.

3.2 Segurança no trabalho

Entende-se por segurança no trabalho o conjunto de fatores que buscam garantir ao trabalhador integridade física e psicológica no ambiente de trabalho para que possa garantir saúde para realização das atividades.

Desta forma segurança do trabalho tem como objetivo erradicar os riscos de acidentes no ambiente de trabalho, minimizar as doenças adquiridas com a realização das atividades mantendo dessa forma a integridade e a capacidade de trabalho das pessoas. É uma disciplina que trata da manutenção do bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores (SOUZA, 2017).

Segundo Vieira (2009) segurança no trabalho é definida como o conjunto de medidas que visam a prevenção de acidentes baseadas em normas que tem a finalidade de garantir ao trabalhador a sua integridade.

Além disso segurança do trabalho deve ser abordada como investimento, e não como despesa, para uma empresa uma vez que a prevenção de acidentes de trabalho reduz despesas (DRAGONI, 2005).

3.2.1 Acidentes de trabalho

São aqueles que ocorrem pelo trabalho prestado a determinada empresa, de modo a qual venha provocar algum tipo de lesão física que cause a incapacidade do trabalhador em executar suas atividades, seja esta capacidade, temporária ou permanente.

O acidente do trabalho pode ser definido como:

Acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício de trabalho a serviço da empresa provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause morte, perda ou redução da capacidade para o trabalhador permanente ou temporária (MIRANDA, 1998).

Conforme AEAT (2017) também podem ser considerados os tipos de acidentes do trabalho:

Podem ser considerados acidentes de trabalho o acidente ocorrido no trajeto entre a residência e o local de trabalho do segurado, a doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e doença do trabalho, adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente. (AEAT, 2017)

Os acidentes de trabalho podem estar ligados à falta de formação técnica e profissional dos trabalhadores (SILVA,1993). Portanto, medidas como treinamentos, bem como o uso adequado e obrigatório de equipamentos de proteção individual (EPI's) para evitar acidentes e garantir a integridade física dos trabalhadores.

Para a Lei no 8.213, de 24 de julho de 1991 em seu artigo 19 fica definido o acidente de trabalho como: “acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa ou de empregador doméstico, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”.

As empresas que possuem funcionários são obrigadas por lei a garantir que não ocorram acidentes de trabalhos buscando sempre oferecer um ambiente de trabalho seguro para garantir ao trabalhador nenhum risco de acidente decorrentes de tarefas diárias prestadas por este em seu local de trabalho.

A nível mundial o setor da construção civil apresenta as piores condições de trabalho, muitos fatores corroboram com esta situação como a falta de investimento da empresa na qualificação dos trabalhadores, negligência por partes de ambas as partes, baixa qualificação da mão de obra, todos esses fatores são características presentes em obras levando a um aumento no índice de acidentes de trabalho. (SILVEIRA et al, 2005).

Se tratando de uma atividade dinâmica e que ocorre movimento de materiais pesados e utilização de maquinários, desde as fases de movimentação de terra, escavação até a fase de acabamento, sempre haverá um grande índice de acidentes ainda mais com a falta de comprometimento supracitado.

Segundo AEAT (2017), na construção civil há um risco maior de ocorrer acidentes. Fatores como fadiga e estresse podem contribuir para o esse aumento, como no exemplo de ocupação onde utilizam-se máquinas e pode-se diminuir os

riscos quando a mão de obra possui uma qualificação técnica e tempo de experiência.

3.3 Normas regulamentadoras e aplicação na construção civil

Segundo a Escola Nacional de Inspeção ao Trabalho (ENIT) as “Normas Regulamentadoras são disposições complementares ao capítulo V da Consolidação CLT, consistindo em obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores com o objetivo de garantir trabalho seguro e sadio, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho”. A elaboração e revisão das NR’s são realizadas pelo Ministério do Trabalho. Hoje se dispõe-se de 36 Normas Regulamentadoras, dentre as quais, algumas se destacam no setor da construção civil:

- NR-4 – Serviços especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho;
- NR-6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NR-9 – Programa de prevenção e riscos ambientais – PPRA
- NR-18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;

Muitas dessas NR’s são aplicadas dentro da construção civil, sendo a que mais se destaca entre elas a NR-18 (Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção). Esta norma trata de um campo específico que é a indústria da construção, tendo inicialmente o nome de “*Obras de Construção, Demolição e Reparo*” e apenas em 1995 com a publicação da Portaria DSST 4 de 1995 passou a ter o nome atual.

Seu objetivo principal é garantir que os procedimentos realizados para um estabelecimento tragam segurança ao trabalhador da indústria da construção civil em todas as etapas da obra, seguindo diretrizes que abrangem os campos administrativos, de planejamento e organização, além de promover sistemas de prevenção nas condições e meio ambiente de trabalho (CAMISASSA, 2015).

A portaria MTb nº 261, de 18 de abril de 2018, atualizou a norma trazendo modificações especialmente no item 18.21 relacionado a Instalações Elétricas.

Ainda para Camisassa (2015) a atividade construção é dividida em duas atividades básicas: construção de edificações e construção pesada. Em construção de edificações podem estar as obras habitacionais, comerciais, industriais, de serviços e outras. Por sua vez a construção pesada está relacionada a grandes obras como rodovias, ferrovias, usinas, saneamento, sistemas de comunicação, infraestrutura e as obras de arte especiais como pontes e viadutos.

De acordo com o a NR-4, algumas das atividades encontradas na indústria da construção civil estão dispostas no Quadro 01, juntamente com o grau de risco de cada atividade.

Quadro 01 – Atividades da Indústria da construção civil

Construção de Edifícios	Grau de Risco
Incorporação de empreendimentos imobiliários;	1
Construção de edifícios;	3
Obras de Infraestrutura	
Construção de rodovias e ferrovias;	4
Construção de obras de arte especiais;	4
Obras de urbanização – ruas, praças e calçadas;	3
Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações;	4
Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas;	4
Construção de redes de transportes por dutos, exceto para água e esgoto;	4
Serviços Especializados para Construção	
Demolição e preparação de canteiros de obras;	4
Perfurações e sondagens;	4
Obras de terraplenagem;	3
Instalações elétricas;	3
Instalações hidráulicas, de sistemas de ventilação e refrigeração;	3
Obras de fundações;	4

Fonte: Adaptado da NR-04, 2019.

De acordo com o grau de risco demonstrado no Quadro 01, é possível classificar determinada obra, analisando a dificuldade bem como os variados riscos que poderão ser encontrados.

Para a NR-4, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), o GR serve para dimensionar uma comissão formada por técnicos e profissionais especializados na área de Segurança do Trabalho.

O Programa de Condições e Meio Ambiente de trabalho na indústria da Construção (PCMAT) determina itens para a garantia de boas condições de trabalho aos funcionários e sua elaboração é obrigatória dentro da NR-18. Sua elaboração deve ser elaborada por profissional legalmente especializado na área. Deve-se ter um PCMAT obrigatoriamente para obras com mais de 20 funcionários contando com trabalhadores empregados pela empresa principal bem como funcionários terceirizados de que prestarão serviços no local. (NR-18, 2019)

Outra norma que se aplica de maneira importante na construção civil é a NR-6 que trata sobre os equipamentos de segurança individuais (EPI'S). De acordo com o item 6.1 o EPI é definido como todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

O item 6.3 aborda que:

A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias: a) sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho; b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; e, c) para atender a situações de emergência. (NR-6, 2018)

Esta norma é fundamental visto que a indústria da construção civil em todas suas etapas, trabalho que oferecem risco aos trabalhadores são predominantes na maioria do tempo. Em seu anexo I a NR-06 traz a lista de equipamentos de proteção individual como mostra o Quadro 02 adaptado a seguir.

Quadro 02 – Equipamentos de Proteção individual e suas funções

Proteção	Equipamento	Função
CABEÇA	<p>Capacete</p> 	Equipamento básico de qualquer obra sendo obrigatório independente da magnitude desta, feito de material rígido para suportar a penetração e ao impacto.
OLHOS E FACE	<p>Óculos de proteção</p> 	Tem função de proteger os olhos, tendo diferentes tipos de acordo com cada atividade específicas. Podem proteger de impactos de partículas flutuantes bem como radiação e luminosidade intensa.
AUDITIVA	<p>Protetores Auriculares</p> 	Tem finalidade de proteger os ouvidos de ruídos acima dos limites de tolerância de pressão sonora estabelecidos na NR-15, anexos 1 e 2.
RESPIRATÓRIA	<p>Peça Semifacial Filtrante</p> 	Para proteção das vias respiratórias contra poeiras e névoas
TRONCO	<p>Vestimentas</p> 	Proteção para o tronco com riscos de origem térmica, mecânica e química.

Continuação Quadro 02

Proteção	Equipamento	Função
MEMBROS SUPERIORES	<p style="text-align: center;">Luvas</p> 	<p>Utilizados em diversas situações com a finalidade de proteção dos membros contra agentes químicos, biológicos, elétricos, cortantes, tendo uma vasta gama de materiais de confecção podendo ser de couro, PVC, borracha, entre outros.</p>
MEMBROS INFERIORES	<p style="text-align: center;">Calçados</p> 	<p>Utilizados em diversas situações com a finalidade de proteção dos membros contra agentes químicos, biológicos, elétricos, cortantes, tendo uma vasta gama de materiais de confecção podendo ser de couro, PVC, borracha, entre outros.</p>
CORPO INTEIRO	<p style="text-align: center;">Macação</p> 	<p>Proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra agentes térmicos e químicos</p>
QUEDA	<p style="text-align: center;">Cinturão de Segurança</p> 	<p>Proteção do usuário contra quedas em operações com movimentação vertical ou horizontal.</p>

Fonte: Adaptado da NR-06, 2019.

3.4 Riscos de acidentes na construção

Para o Ministério do Trabalho, os riscos no ambiente laboral da construção podem ser classificados por seus agentes e são divididos em cinco tipos conforme o quadro 03 abaixo:

Quadro 03 – Tipos de riscos e seus agentes

Riscos	Agentes
RISCO FÍSICO	Consideram-se agentes de risco físico as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, calor, frio, pressão, umidade, radiações ionizantes e não-ionizantes, vibração etc.
RISCO QUÍMICO	Consideram-se agentes de risco químico as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador pela via respiratória, na forma de poeiras, fumos, gases, neblinas, névoas ou vapores, ou que sejam, pela natureza da atividade, de exposição, possam ter contato com o organismo ou ser absorvidos por ele através da pele ou por ingestão.
RISCO BIOLÓGICO	Consideram-se agentes de risco biológico bactérias, vírus, fungos, parasitos, entre outros.
RISCO ERGONÔMICO	Qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador, causando desconforto ou afetando sua saúde. São exemplos de risco ergonômico: levantamento de peso, ritmo de trabalho excessivo, monotonia, repetitividade, postura inadequada etc.
RISCO DE ACIDENTE	Qualquer fator que coloque o trabalhador em situação vulnerável e possa afetar sua integridade e seu bem-estar físico e psíquico. São exemplos de risco de acidente: as máquinas e equipamentos sem proteção, probabilidade de incêndio e explosão, arranjo físico inadequado, armazenamento inadequado etc.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

É de fundamental importância o entendimento destes riscos, uma vez que entendido os agentes que causam estes, se tornará mais fácil a mitigação do problema.

Dentre as normas regulamentadoras a NR-9 – Programa de prevenção e riscos ambientais – PPRA se mostra como um programa de ações para prevenção e controle a exposição aos riscos físicos, químicos e biológicos onde estes, devido a concentração e intensidade de exposição do trabalhador, podem trazer danos à saúde do colaborador.

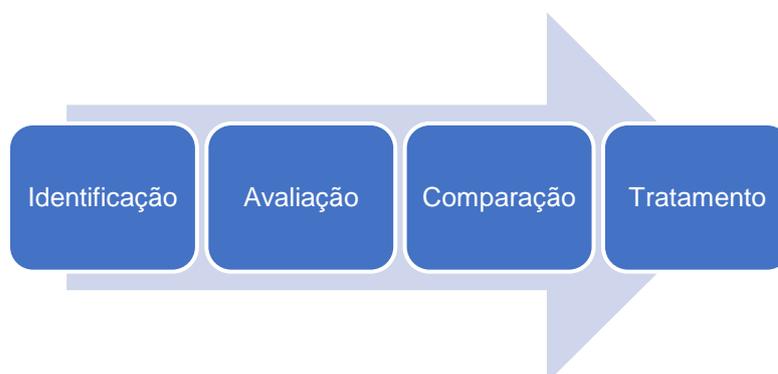
Para Saliba (2011), o PPRA é fundamental para a melhoria das condições de trabalho, desde que elaborado de maneira adequada e comprometida com os objetivos do programa.

O mesmo autor ainda diz que este programa tem como principal características estabelecer medidas de prevenção que garantam a integridade do trabalhador, antevendo, reconhecendo e avaliando os riscos ambientais no qual os trabalhadores estão expostos (SALIBA, 2011).

3.5 Gestão de riscos – métodos de avaliação de riscos

Utilizar a gestão de riscos numa obra permite acompanhar e monitorar toda a possibilidade de ocorrência de riscos, desde a identificação até o tratamento. Para Cardella (1999) pode-se separar a gestão de risco em 4 etapas: identificação de perigos, avaliação de riscos, comparação com a tolerância e o tratamento de riscos como mostrado na Figura 01.

Figura 01 – Processo de gestão de riscos



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

De acordo com a Figura 01 , é possível entender a gestão como um processo sistemático onde é necessário a identificação, seguido da avaliação para serem tomadas as medidas que levaram a diminuição dos riscos até os níveis aceitáveis.

Segundo Guilherme (2015) a construção de obras sempre está relacionada com um elevado nível de riscos, principalmente em obras urbanas de modo que existe uma quantidade alta de fatores que podem influenciar nos riscos, sendo a primeira medida em uma obra a mitigação dos riscos que tem como o objetivo principal a identificação dos principais riscos do estabelecimento.

No estudo da gestão de riscos, esta pode ser entendida como um conjunto de procedimentos sistematizados para redução dos riscos de níveis altos de para níveis toleráveis mediante a um estudo eficiente destes riscos. A comunicação para as pessoas que são expostas aos perigos é necessária então para a solução destes problemas. (ROHRMANN, 2008)

Segundo Törner e Pousette (2009), quando se trata de uma relação da Engenharia aplicada a gestão na indústria da construção civil, deve ser complementada com medidas de organização para que os trabalhadores entendam o ambiente de trabalho que se situam.

Desse modo avaliação dos riscos entra como uma importante ferramenta para enfrentar esses perigos num estabelecimento, podendo estimar uma probabilidade na possibilidade de o risco causar algum dano. Na literatura mundial existem vários métodos eficazes na avaliação de riscos como por exemplo a Análise preliminar de Riscos (APR), o Método de Avaliação de Riscos de Acidentes de Trabalho (MARAT) e outros.

3.5.1 Análise preliminar de riscos (APR)

A análise APR, em inglês PHA (*Preliminary Hazard Analysis*) basicamente segue os conceitos da gestão de risco onde deve-se identificar os perigos, bem como a análise dos riscos, e o seu tratamento.

Trata-se de uma técnica que identifica os perigos, conhecendo suas causas e consequências, criando medidas para o controle desses riscos. Além disto ela estabelece responsabilidade para suprimir os acidentes, rever ameaças, antecipa problemas futuros, criando métodos para mitigar danos entre outros. Alguns dos objetivos da APR são:

- Identificar os riscos;
- Analisar o nível de seriedade dos riscos;
- Organização das atividades;
- Estabelecer procedimentos seguros;
- Prevenção de Acidentes;

Sendo assim, a APR se mostra de fundamental importância para um entendimento geral dos riscos encontrados nas atividades pelo fato de ser realizada uma análise que embasa métodos mais completos.

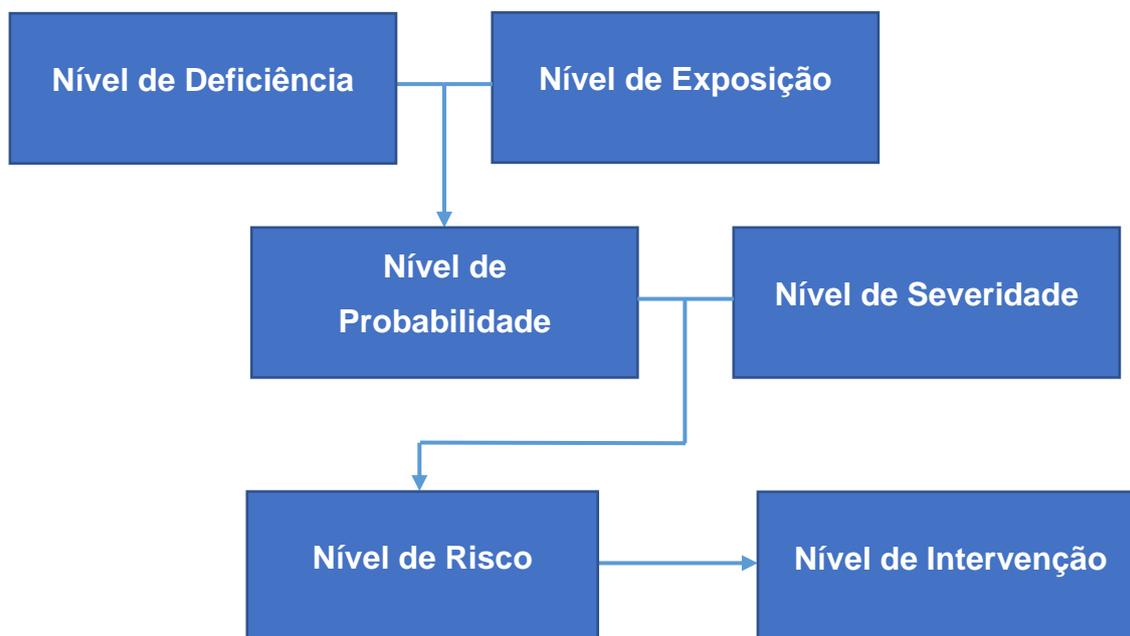
3.5.2 Método de avaliação de riscos de acidentes de trabalho (MARAT)

Foi desenvolvido pelo INSHT – *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo* – e consiste numa abordagem semi-quantitativa, permitindo identificar, avaliar e quantificar a magnitude dos perigos existentes nas atividades diárias de uma obra de modo a estabelecer uma ordem de prioridade de intervenção.

Esta metodologia trabalha de forma hierárquica, partindo das deficiências existentes no local e ao decorrer das atividades laborais com a exposição do trabalhador em função do tempo, estima-se a probabilidade de ocorrências de um acidente.

Após realizada a probabilidade dos riscos, pode-se analisar ou quantificar a urgência/importância de cada risco. O método utiliza a observações de fatos e partindo de fatores predefinidos, chega-se a uma conclusão hierárquica.

O método possui seis níveis que são o nível de deficiência, nível de exposição, nível de probabilidade, nível de severidade, nível de risco e o nível intervenção. Para cada um, eles são quantificados com a demais variáveis que o método oferece de modo a escolher um valor que mais se adeque ao risco analisado. Um esquema do método MARAT é exposto na Figura 02.

Figura 02 – Esquematização do MARAT

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Os níveis são caracterizados de acordo com alguns critérios que mudam de acordo com diversos fatores. O Nível de Deficiência (ND), corresponde ao nível de ausência de medidas preventivas e é valorizado no Quadro 04.

Quadro 04 – Níveis de Deficiência

Nível de Deficiência	ND	Descrição
Aceitável	1	Anomalias não detectadas, risco controlado.
Insuficiente	2	Fatores de Risco de menor importância.
Deficiente	6	Fatores de Risco significativos que precisam ser corrigidos. O conjunto de medidas preventivas existentes tem sua eficácia reduzida.
Muito Deficiente	10	Foram detectados fatores de risco significativos. As medidas preventivas existentes são ineficazes. O fator iniciador ocorrerá frequentemente.
Deficiência Total	.14	Medidas preventivas inexistentes ou inadequadas. O fator iniciador estará presente na maior parte das situações.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

O Nível de Exposição (NE), corresponde ao nível de frequência com que o trabalhador fica exposto ao risco, ou seja, é estimado em função do tempo que alguém ficará exposto ao risco e é valorizado no Quadro 05.

Quadro 05 – Níveis de Exposição

Nível de Exposição	NE	Descrição
Esporádica	1	Raras vezes e por pouco tempo.
Pouco Frequente	2	Alguma vez durante o período laboral e por pouco tempo.
Ocasional	3	Alguma vez durante o período laboral por período significativo.
Frequente	4	Várias vezes durante o período laboral ainda que por períodos curtos.
Continuada	5	Várias vezes durante o período laboral por tempo prolongado ou continuamente.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

O Nível de probabilidade (NP) resulta do produto dos níveis de exposição e nível de deficiência como mostrado na Equação 01, com os valores obtidos é determinada a faixa de classificação dos riscos quanto a intensidade (Tabela 01). Os níveis de probabilidade se encontram no Quadro 06.

$$NP = ND \times NE \quad (\text{equação 01})$$

Quadro 06 – Níveis de Probabilidade

Nível de Probabilidade (NP)			Nível de Exposição (NE)				
			1	2	3	4	5
			Esporádica	Pouco Frequente	Ocasional	Frequente	Continua
Nível de Deficiência (ND)	Aceitável	1	1	2	3	4	5
	Insuficiente	2	2	4	6	8	10
	Deficiente	6	6	12	18	24	30
	Muito deficiente	10	10	20	30	40	50
	Deficiência Total	14	14	28	42	56	70

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

O quadro 06 contextualiza a tabela 01, com as faixas de intervalos definidas, pode-se observar a classificação dos riscos quanto a probabilidade.

Tabela 01 – Classificação do intervalo de risco

Faixa (intervalo do risco)	Classificação
$1 \leq NP \leq 3$	Muito Baixa
$4 \leq NP \leq 6$	Baixa
$8 \leq NP \leq 20$	Média
$24 \leq NP \leq 30$	Alta
$40 \leq NP \leq 70$	Muito Alta

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

As classificações indicam a situação da situação como descritas a seguir.

- **Muito baixa** – Ainda que tal possa ser concebido, não é de esperar a materialização da situação perigos.
- **Baixa** – A materialização da situação perigosa pode ocorrer.
- **Média** – A materialização da situação perigosa é possível pelo menos uma vez gerando danos.
- **Alta** – A materialização da situação perigosa pode ocorrer várias vezes durante o período de trabalho.
- **Muito Alta** – A materialização da situação perigosa pode ocorrer com frequência.

O Nível de Severidade (NS) corresponde a danos materiais e lesões e são dispostos em cinco níveis que vão desde o nível insignificante até o nível catastrófico. O quadro 07 abaixo elenca os níveis de severidade:

Quadro 07 – Níveis de Severidade

Nível de Severidade	NS	Descrição	
		Danos Pessoais	Danos Materiais
Insignificante	10	Não há danos pessoais.	Pequenas perdas materiais.
Leve	25	Pequenas lesões que não requerem hospitalização.	Reparação sem paragem do processo.
Moderado	60	Lesões com incapacidade laboral transitória. Requer tratamento médico.	Requer a paragem do processo para efetuar a reparação.
Grave	90	Lesões graves que podem ser irreparáveis.	Destruição parcial do sistema produtivo (reparação complexa e onerosa)
Mortal ou Catastrófico	155	Um morto ou mais. Incapacidade permanente significativa.	Destruição de um ou mais sistemas (difícil reparação)

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Por fim o nível de risco resulta do produto entre o nível de probabilidade e o nível de severidade como mostra a Equação 02. Os valores obtidos no produto entre severidade e probabilidade estão dispostos no Quadro 08.

$$NR = NP \times NS \quad (\text{equação 02})$$

Quadro 08 – Níveis de Risco

Nível de Risco		Nível de Probabilidade									
		[1;3]		[4;6]		[8;20]		[24;30]		[40;70]	
Nível de Severidade (NS)	10	10	30	40	60	80	180	240	300	400	700
	25	25	75	100	150	200	450	600	750	1000	1750
	60	60	180	240	360	480	1080	1440	1800	2400	4200
	90	90	270	360	540	720	1620	2160	2700	3600	6300
	155	155	456	620	930	1240	2790	3720	4650	6200	108500

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Os valores representados por cores são os níveis de intervenção (NI) do MARAT e significam o resultado do método, servindo como base para implementação de alguma intervenção que será feita na obra caso seja viabilizada.

Dependendo dos níveis dos riscos, existe a possibilidade de não intervir caso o risco seja moderado demais ao ponto de não trazer preocupação de acidentes perigosos, por outro lado a situação pode ser crítica necessitando a intervenção imediata, podendo levar a paralisação das atividades. Os níveis de intervenção (resultado numérico) variam de 0 até 108500 e estão dispostos em cinco níveis como mostra o Quadro 09.

Quadro 09 – Níveis de Intervenção

Nível de Intervenção	NI	Descrição
I	3600 – 108500	Situação crítica. Intervenção imediata.
II	1240 – 2790	Situação a corrigir adotando medidas de intervenção até não for solucionado o problema.
III	360 – 1080	Situação passível de melhoras
IV	150 – 360	Melhorar se possível, justificando a intervenção.
V	0 – 100	Não intervir, salvo se houver uma análise mais específica.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

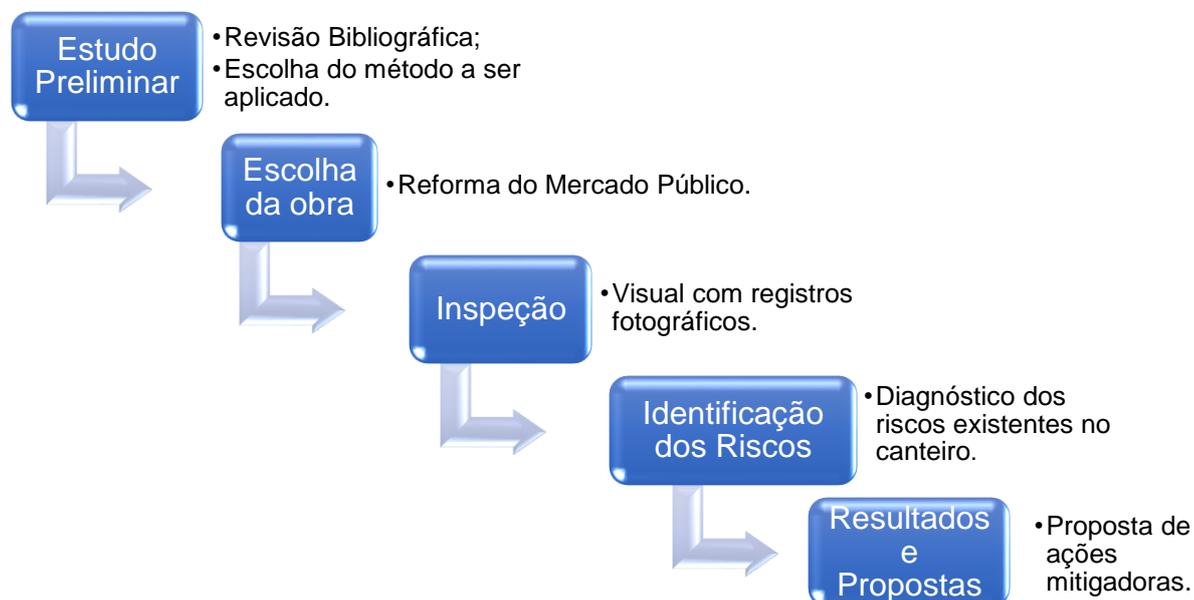
Este método por ser um método semiquantitativo, resulta num valor no qual mostra a situação e a gravidade de algum risco, levando ao responsável pela gestão a tomar as medidas cabíveis para erradicar o perigo, seja na obra ou em qualquer atividade que este método for aplicado.

4 METODOLOGIA

A metodologia foi baseada num estudo de caso de uma obra pública no município de Araruna-PB, utilizando os métodos e conhecimentos apresentados na fundamentação teórica em uma obra dividida nas fases: fase de demolição e fase da nova construção. Com os resultados obtidos das análises pode-se então encontrar uma possível solução para os riscos encontrados nas obras para garantir uma segurança da mesma. Esta pesquisa trata-se de um estudo de caso de modo avaliar de maneira quali-quantitativa os riscos de uma obra pública.

Um fluxograma metodológico que compreende toda a linha de raciocínio na elaboração desta pesquisa é mostrado na Figura 03.

Figura 03 – Fluxograma metodológico



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

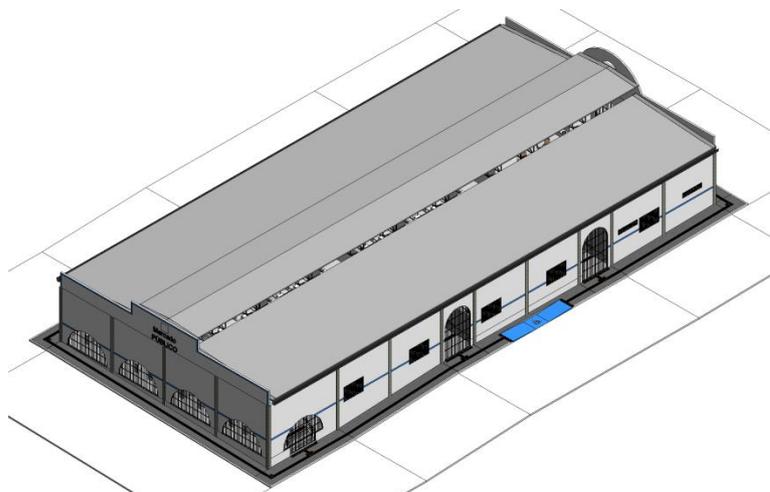
Seguindo o fluxograma proposto, desde a revisão até os resultados após a aplicação do método, todas as etapas passaram por aprimoramentos para garantir maior credibilidade ao trabalho.

5 ESTUDO DE CASO

5.1 Mercado Público Municipal

A obra analisada foi a reforma do Mercado Público Municipal de Araruna- PB, localizada no centro da cidade. A área total do empreendimento é cerca de 1300 m². As visitas a obra se deram no decorrer do estágio obrigatório efetuado na Prefeitura Municipal de Araruna, a vista 3D se encontra na Figura 04.

Figura 04 – Modelagem 3D projeto do Mercado Municipal de Araruna



Fonte: Prefeitura Municipal de Araruna, 2019.

O modelo 3D no qual foi adquirido o arquivo juntamente com a planta na prefeitura serviu para o entendimento geral da obra, desde a fundação até os detalhamentos das estruturas metálicas do telhado. A planta baixa se encontra na Figura 05.

Figura 05 – Planta baixa Mercado Público Municipal



Fonte: Prefeitura Municipal de Araruna, 2019.

Todas as plantas se encontram na obra, servindo para ser realizada quaisquer checagens nos projetos (arquitetônicos, estruturais, complementares), para compreender e se situar nas atividades que estavam sendo executadas.

5.2 Análise da obra

A obra do mercado da reforma do mercado público foi dividida em 2 etapas: fase de demolição e a fase da construção. Onde em cada uma delas foram diagnosticados os riscos eminentes. A Figura 06 mostra as formas após a concretagem dos arcos e os pilares executados.

Figura 06 – Análise da Obra. A: Arcos frontais após concretagem e colocação da forma. B: Pilares da entrada já executados



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Foram observadas situações no período de análise que levaram o questionamento e reflexão de possíveis riscos, a partir daí, foram realizados alguns levantamentos fotográficos das situações encontradas para detalhar os possíveis riscos inerentes a cada situação.

Com os dados obtidos e levando em consideração as atividades realizadas pelos colaboradores na obra, foi possível criar uma tabela para dispor melhor cada risco envolvendo cada atividade.

Uma análise criteriosa foi realizada através de observações empíricas utilizando os conhecimentos adquiridos na fundamentação teórica.

Os riscos e atividades descritas que serão as atividades analisadas pelo método utilizado na pesquisa se encontram no Quadro 10 a seguir, no qual se encontra também os trabalhadores expostos aos riscos.

Quadro 10 – Atividades da obra e riscos

Atividades	Descrição das atividades	Mão de Obra	Riscos	
Demolição da construção	Demolição da fundação	Colaboradores em geral – Mestre, pedreiro e serventes	R1	Queda de Materiais
	Demolição da Alvenaria		R2	Exposição de Armaduras
			R3	Tráfego na Obra*
	Demolição de estruturas		R4	Materiais pesados
Atividades	Descrição das atividades	Mão de Obra	Riscos	
Construção da Nova Estrutura	Levantamento da Fundação e Pilares	Colaboradores em geral – Mestre, pedreiro e serventes	R5	Exposição a materiais e equipamentos cortantes
	Levantamento e acabamento da Alvenaria		R6	Curto Circuito
			R7	Tráfego na Obra**
	Construção de estruturas		R8	Queda de altura

** Riscos 3 e 7 fizeram-se presentes nas duas etapas da obra

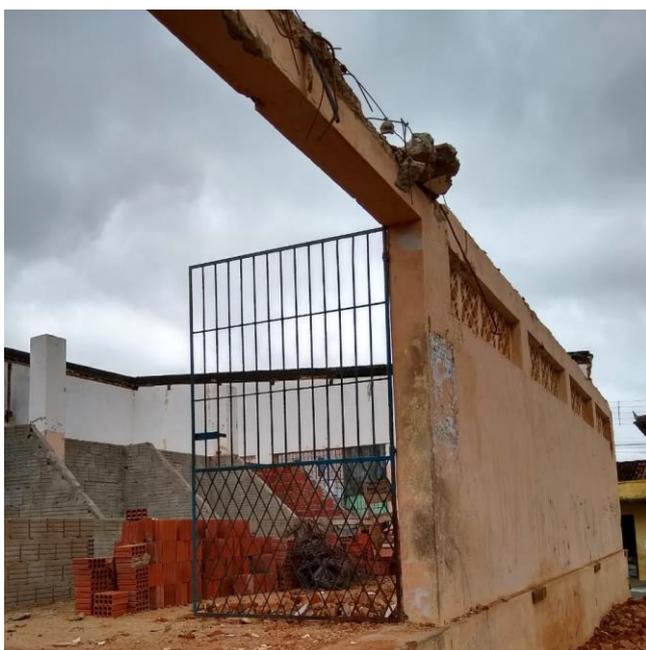
Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

No tópico a seguir os riscos elencados no quadro acima são definidos para um entendimento mais aprofundado acerca de cada um deles.

5.2.1 Riscos da obra

Todos os riscos analisados para a utilização do método são descritos e comentados algumas das suas características e como eles impactavam na obra na Figura 07 a seguir.

Figura 07 – Riscos eminentes encontrados na obra



Risco R1 – Queda de materiais

Durante a fase de demolição, algumas partes de alvenaria/estruturas ficaram expostas em um local na obra em que o acesso e tráfego de colaboradores era constante.



Risco R2 – Exposição de armaduras

Algumas armaduras construtivas estavam dispostas de maneira aleatória no canteiro, sem alguma baia específica para tais, bem como algumas armaduras já construídas na estrutura da cinta de amarração ficaram expostas por longos períodos num local de acesso.

Continuação figura 07.

**Risco R3 – Tráfego na obra**

A organização e limpeza da obra estavam comprometidas, com entulhos e muitos destroços jogados por toda parte, de modo a levar a possibilidade de acidentes.

Risco R4 – Materiais pesados

As estruturas que foram demolidas, porém não foram depositadas de maneira adequada.

Risco R5 – Exposição a materiais e equipamentos cortantes

Alguns materiais cortantes estavam expostos pela obra, podendo causar cortes e perfurações.

Continuação figura 07.



Risco R6 – Curto circuito

Algumas fiações de ligações elétricas para ligar alguns equipamentos elétricos – Betoneira e serra elétrica – se encontravam em situações irregulares.



Risco R8 – Queda de altura

Em algumas estruturas de andaimes, os colaboradores sem as devidas proteções, corriam os riscos de se acidentarem por motivos de quedas.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Após analisar cada risco comentado acima, é de fundamental importância compreender cada um deles pois de acordo com a metodologia eles são quantificados para gerar o resultado, logo o entendimento desses geram credibilidade ao nível final do método.

5.2.2 Percepção dos trabalhadores aos riscos no canteiro

A obra não se encontrava em uma situação adequada quanto a organização e limpeza, encontrando-se em más condições de trânsito de materiais e pessoas, uma

vez que a quantidade de entulhos era enorme, analisando que a remoção dos mesmos não estava sendo realizada com frequência.

Os equipamentos de proteção individual estavam em carência nos colaboradores. O capacete, fundamental para qualquer construção, não estava sendo utilizado pela maioria, alguns desses capacetes estavam jogados em meio aos materiais. As botas eram utilizadas por todos garantindo um traslado mais seguro pela obra, diferentemente das luvas que eram utilizadas em situações específicas como utilização dos maçaricos, mas deixando de lado outros equipamentos como máscaras, aventais e outros, como demonstrando nas na figura 08 abaixo.

Figura 08 – Situação do canteiro. A: Desorganização. B: Falta da utilização de EPI's



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Sendo assim, é mostrado a negligência e a falta de incentivo para com o uso de equipamento de proteção individual durante a obra.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Aplicação do método MARAT

De acordo com o Quadro 10, onde consta as etapas e os riscos da construção, pode-se quantificar o nível dos riscos existentes na obra e gerar um grau de intervenção, priorizando cada risco e gerando uma hierarquia do qual necessita prioridade para se resolver. Os resultados obtidos encontram-se no Quadro 11.

Quadro 11 – Resultados da fase de demolição e construção

Fase de Demolição				
Níveis de Intervenção	Riscos			
	1	2	3	4
ND	2	2	6	2
NE	4	4	4	2
NP	8	8	24	4
NS	90	25	25	10
NR	720	200	600	40
NI	III	IV	III	V
Fase de Construção				
Níveis de Intervenção	Riscos			
	5	6	7	8
ND	2	10	2	10
NE	4	3	4	5
NP	8	30	8	50
NS	10	90	60	60
NR	80	2700	480	3000
NI	V	II	III	II

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Com esses resultados é possível constatar que alguns riscos têm prioridade em relação aos outros, devendo então serem corrigidos antes que os demais, uma abordagem mais profunda é mostrada no tópico 6.2 a seguir.

6.2 Análise dos resultados

Com os dados obtidos conforme o Quadro 11 e como foi mostrado na fundamentação a análise dos resultados é de fundamental importância, pois com ele é possível sintetizar as observações feitas na obra acerca dos riscos e elaborar uma proposta para os gerenciar da maneira mais adequada analisando a grau de cada um. Cada etapa da obra é possível analisar e gerenciar riscos diferentes, portanto é de fundamental importância observar a obra de início ao fim e aplicar de forma periódica e esquematizada ferramentas (análise empírica, registro fotográfico) para buscar o controle e garantir a segurança de qualquer tipo de obra, seja pequena ou grande. O Quadro 12 mostra os níveis de intervenção encontrados nas fases da obra

Quadro 12 – Quantidade de riscos para o nível de Intervenção

Número de Riscos nas atividades	NI				
	I	II	III	IV	V
Fases da Obra					
Demolição	-	-	2	1	1
Construção	-	2	1	-	1

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019

Depois de observado os riscos e com os resultados do método aplicado é possível definir as medidas de segurança que podem ser aplicadas para mitigação dos mesmos de acordo com a prioridade observada na metodologia.

Na fase da demolição os riscos com prioridade são aqueles que resultam no nível de intervenção III, são os riscos: queda de materiais e dificuldade de tráfego na obra onde para melhorar pode-se adotar as seguintes medidas. Para a queda de materiais (risco R1) a medida a ser adotada é o isolamento da passagem de pessoas pelo local onde o risco é eminente até a retirada do perigo em questão. Para o risco de translado na obra (risco R3), as medidas mais convenientes que podem ser aplicadas são a limpeza do canteiro, colocação de rampas de acessos

mais seguras para movimentação de materiais e pessoas para que evitem acidentes na obra.

Os riscos R2 e R4 resultam em níveis de intervenção de IV e V respectivamente, para esses riscos medidas de soluções mais simples, como organização do canteiro podem resultar na melhora das condições do ambiente.

Na fase de construção os riscos R6 e R8 apresentam um nível de intervenção II, para o risco 6 (curto), medidas de segurança como organização das ligações dos equipamentos, o isolamento para que não haja contato das tomadas com água, além da utilização de EPI's para utilização dos equipamentos, são essenciais para evitar um acidente que era muito possível de acontecer. Para o risco R8 (queda de altura) a medida mais importante é a utilização de EPI's pois durante as situações na qual é possível a queda de pessoas, os andaimes utilizados estavam fora das condições adequadas de utilização. O risco R5 (exposição a materiais cortantes) a organização do canteiro é a principal medida a ser tomada para evitar acidentes. O Quadro 13 mostra as propostas de ações mitigadoras para os riscos encontrados.

Quadro 13 – Proposta de ações mitigadoras

Riscos		Proposta de ações
R1	Queda de Materiais	Isolamento da passagem
R2	Exposição de armaduras	Organização do canteiro
R3/R7	Tráfego na obra	Limpeza do canteiro, rampas de acesso
R4	Materiais pesados	Organização do canteiro
R5	Exposição a materiais cortantes	Organização do canteiro
R6	Curto circuito	Melhoria nas ligações dos equipamentos, isolamento para que não haja contato com a água
R8	Queda de Altura	Utilização de EPI's adequados

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019

Para todos os riscos, é fundamental e indispensável a utilização de EPI's para minimizar as chances das ocorrências, uma vez que em quase todo o acompanhamento da obra, os equipamentos de proteção foram negligenciados. É

importante ressaltar que, a informação aos trabalhadores torna-se imprescindível para que eles fiquem atentos e saibam dos possíveis acidentes que possam acontecer, mostrando a importância do diálogo no canteiro de obras para com os colaboradores.

Portanto, neste estudo, constatou-se que o método analisado mesmo que apresente uma subjetividade tem a aplicabilidade necessária e que se realizada as medidas propostas, certamente garante um canteiro mais seguro com minimização de riscos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos geral e específicos deste estudo foram alcançados, uma vez que foi possível analisar o canteiro da obra objeto de estudo, identificando os riscos e aplicando uma metodologia de gerenciamento dos mesmos, propondo ações mitigadoras.

Foi possível diagnosticar diversas situações que apontam a falta de segurança na obra estudada, visto que as medidas de proteção eram mínimas, necessitando, dessa forma, de propostas que melhorasse a situação do canteiro para garantir a segurança do ambiente de trabalho e evitar a ocorrência de acidentes.

Portanto foi verificado a validade da proposta de trabalho, de acordo com os resultados mostrados, uma vez que foi possível quantificar os riscos com o método aplicado e propor ações mitigadoras para os mesmos.

Conclui-se, então, que em obras públicas de pequeno porte, muitas vezes a segurança é negligenciada, evidenciado a importância da participação de um técnico da área para garantir medidas que possam trazer um ambiente de trabalho mais seguro, de modo minimizar os riscos de acidentes.

Dessa maneira, o método deste trabalho se mostra como sugestão para trabalhos futuros podendo ser aplicado em obras de maior porte, juntamente com outros métodos de gerenciamentos de riscos.

REFERÊNCIAS

AEAT. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho – Vol. 1 (2009)**. Brasília: MF, 2017. 996 p.

BRASIL. **Consolidação das Leis do Trabalho**. Decreto-lei n.º 5.452, de 1 de maio de 1943.

BRASIL. ENIT – **Escola Nacional de Inspeção ao Trabalho – Segurança e Saúde no Trabalho** - Brasília: Ministério do Trabalho, 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. NR-04 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho**. Disponível em: www.mte.gov.br. Acesso em: 10 de julho de 2019

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. NR-06 - Equipamento de Proteção Individual - EPI**. Disponível em: www.mte.gov.br. Acesso em: 10 de julho de 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil**. Disponível em: www.mte.gov.br. Acesso em: 10 de julho de 2019.

CAMISASSA, M. Q. **Segurança e saúde no trabalho: NRs 1 a 36 comentadas e descomplicadas**. Rio de Janeiro: Forense, 2015.

CARDELLA, B. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes**. (1ª edição) Editora Atlas S.A. São Paulo, 1999.

CBIC. **Câmara brasileira da indústria da construção**. Construção civil análise e perspectivas. Brasília: CBIC, 2017

CHAGAS, M.R. SALIM, C.A. SERVO, L.M.S. **Saúde e Segurança no trabalho no Brasil: aspectos institucionais, sistemas de informação e indicadores**. 2. Ed. São Paulo: IPEA: Fundacentro, 2012.

DRAGONI, J.F. **Segurança, Saúde e Meio Ambiente em Obras: diretrizes voltadas à gestão eficaz de segurança patrimonial e meio ambiente em obras de pequeno, médio e grande porte.** São Paulo: Editora LTr, 2005.

LAURA, S. D; PEDRO, P. S. R. **Diagnóstico quanto à segurança e higiene do trabalho em três canteiros de obras da cidade de Florianópolis.** 2014. 85 f. Monografia (Curso de Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Tecnologia, Graduação. Florianópolis, SC, 2014.

MIRANDA, C. R. **Introdução à saúde no trabalho.** São Paulo: Atheneu, 1998.

MOTERLE, N. **A importância da segurança do trabalho na construção civil: um estudo de caso em um canteiro de obra na cidade de Pato Branco – Pr.** 2014. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

OLIVEIRA, O. J. et al. **Gestão da segurança e saúde no trabalho em empresas produtoras de baterias automotivas: um estudo para identificar boas práticas.** Prod. v. 20, n. 3, p. 481-490, 2010.

PATRICIO, R. P. **Adequação do fmea para gerenciamento de riscos em obra de infraestrutura, após a aplicação da análise preliminar de risco na execução de muro de Gabião.** 2013. 66f. Monografia (Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

RIBEIRO, N.P. **Contributo para uma ‘história da construção’ no brasil.** São Paulo, 2011.

ROHRMANN, B. (2008). **Risk perception, risk attitude, risk communication, risk management: A conceptual appraisal.** 2008

SALIBA, Tuffi. Messias. **Manual prático de higiene ocupacional e PPRA.** 3.ed. São Paulo: Editora Ltr, 2011.

SESI. **Manual de segurança e saúde no trabalho: Indústria da Construção Civil – Edificações.** São Paulo, 2008.

SILVA, Marco A. D. da. **Saúde e qualidade de vida no trabalho.** São Paulo: Best Seller, 1993.

SILVEIRA, C. A. et al . **Acidentes de trabalho na construção civil identificados através de prontuários hospitalares.** MG, Ouro Preto , v. 58, n. 1, p. 39-44, Mar. 2005

SIMÕES, T. M. **Medidas de proteção contra acidentes em altura na construção civil. 2010.** 84f. Monografia (Curso de Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

SOUZA, A. O. **Trabalho em altura na construção civil e as medidas preventivas de segurança.** 2017. 76 f. Monografia (Curso de Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Graduação. Natal, RN, 2017.

TÖRNER, M; POUSETTE, A. **Safety in construction – a comprehensive description of the characteristics of high safety standards in construction work, from the combined perspective of supervisors and experienced workers.** Journal of Safety Research, v. 40, 2009.

VIEIRA, F. O. et al. **Segurança do trabalho: a persistência de acidentes diante das políticas de prevenção.** Rio de Janeiro, 2009.