



2025

Análise dos riscos ocupacionais durante a execução de paredes de concreto armado – Estudo de caso

Gabriel Oliveira de Lima ^a; Janusa Soares de Araújo ^b

^a Aluno de Graduação em Engenharia Civil, gabriel_lima@ufms.br

^b Professora Orientadora, Doutora em Engenharia Civil, janusa.soares@ufms.br

Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Av. Costa e Silva, s/nº | Bairro Universitário | 79070-900 | Campo Grande, MS, Brasil.

RESUMO

A construção civil é um dos setores que mais registram acidentes de trabalho no Brasil, principalmente devido à exposição constante dos trabalhadores a condições de risco e à execução de atividades em altura. Diante desse cenário, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise dos riscos ocupacionais na execução de paredes de concreto armado, identificando e classificando os principais riscos nas atividades de armadores e montadores de fôrmas. Por meio da aplicação de matrizes de risco, foi possível avaliar a severidade e a probabilidade dos eventos, apontando a predominância de riscos altos e críticos. A análise permitiu concluir que o objetivo do estudo foi atingido, demonstrando a importância de medidas preventivas, inspeções sistemáticas e gestão eficaz da segurança para reduzir acidentes e promover melhores condições de trabalho.

Palavras-chave: fôrmas, segurança do trabalho, concreto armado, risco ocupacionais, execução de paredes.

ABSTRACT

The construction industry is one of the sectors with the highest rates of occupational accidents in Brazil, mainly due to the constant exposure of workers to hazardous conditions and the frequent execution of tasks at height. In this context, the present study aims to analyze occupational risks in the execution of reinforced concrete wall systems, identifying and classifying the main hazards present in the activities of rebar installers and formwork assemblers. Through the application of risk matrices, it was possible to evaluate the severity and probability of events, revealing a predominance of high and critical risk levels. The analysis allowed the objective of the study to be achieved, demonstrating the importance of preventive measures, systematic inspections, and effective safety management to reduce accidents and promote better working conditions.

Keywords: formwork, occupational safety, reinforced concrete, occupational risks, wall execution.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos setores mais importantes da economia brasileira, responsável por gerar milhões de empregos diretos e indiretos e por impulsionar o desenvolvimento urbano. No entanto, também é uma das atividades com maior índice de acidentes de trabalho (CANPAT, 2025), o que reforça a necessidade de uma gestão eficiente da segurança nos canteiros de obras. Nesse contexto, o estudo dos riscos ocupacionais torna-se essencial para garantir a integridade física dos trabalhadores e a qualidade das execuções.

Entre os diversos sistemas construtivos utilizados atualmente, destaca-se o de paredes de concreto armado, amplamente adotado por construtoras de grande porte (ABCSP, 2024). Esse sistema é caracterizado pela execução monolítica das paredes estruturais, o que proporciona rapidez, padronização e redução de desperdícios. Contudo, devido ao uso intensivo de fôrmas, escoramentos, equipamentos e concretagem em altura, ele apresenta riscos específicos que exigem atenção especial das equipes de segurança do trabalho.

A execução das paredes de concreto exige a atuação coordenada de equipes em diversas etapas, como montagem de fôrmas, armação, concretagem e desforma. Cada uma dessas atividades apresenta perigos específicos, que precisam ser analisados e controlados com base em procedimentos técnicos e nas orientações das Normas Regulamentadoras (NRs), especialmente as NRs 6, 18 e 35 (CANPAT, 2025). A negligência em qualquer dessas fases pode resultar em acidentes graves, comprometendo não apenas a integridade dos trabalhadores, mas também o andamento e o custo da obra.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo analisar os riscos ocupacionais presentes durante a execução de paredes de concreto armado, identificando as principais situações de perigo e relacionando-as às medidas preventivas aplicáveis. Busca-se, ainda, propor melhorias que contribuam para o aperfeiçoamento das práticas de segurança no ambiente de trabalho.

A relevância deste estudo está em demonstrar a importância da prevenção e do planejamento da segurança desde as etapas iniciais da obra, reforçando a necessidade de uma cultura voltada à integridade física e ao bem-estar dos profissionais da construção civil. Segundo (BORGES, VILAÇA, LAURINDO 2021), a consolidação de uma cultura de segurança é o principal caminho para reduzir acidentes e elevar o

nível de profissionalismo nas atividades do setor. Assim, este estudo pretende contribuir para o desenvolvimento de um olhar mais técnico e consciente por parte dos futuros engenheiros e gestores quanto à identificação e controle dos riscos que envolvem sistemas construtivos modernos.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Segurança do Trabalho na Construção Civil

A construção civil é reconhecida como um dos setores mais importantes para o desenvolvimento socioeconômico de um país, sendo responsável pela geração de empregos, renda e infraestrutura. No entanto, também é uma das áreas que mais registram acidentes de trabalho, devido à diversidade de atividades executadas e ao elevado número de trabalhadores expostos a riscos diariamente (OLIVEIRA, 2021).

A segurança do trabalho na construção civil tem como objetivo principal preservar a integridade física e mental dos trabalhadores, por meio da implementação de medidas preventivas, treinamento adequado e controle dos riscos existentes no ambiente laboral. De acordo com Silva (2022), a adoção de práticas de segurança não deve ser vista apenas como uma obrigação legal, mas como um investimento que reflete diretamente na produtividade e na qualidade da obra.

Estudos da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2022) apontam que a maioria dos acidentes no setor está relacionada a quedas de altura, choques elétricos, soterramentos e quedas de materiais. Esses eventos, além de gerarem afastamentos e prejuízos financeiros, evidenciam a necessidade de políticas mais eficazes de prevenção e de uma cultura organizacional voltada à segurança.

Dessa forma, a segurança do trabalho na construção civil representa não apenas o cumprimento da legislação, mas também a valorização do trabalhador e o fortalecimento da imagem das empresas que buscam qualidade e sustentabilidade em suas obras. O investimento em segurança reflete diretamente na redução de acidentes, no aumento da eficiência e na melhoria das condições de trabalho em todos os níveis da produção.

2.2. Riscos Ocupacionais: Conceitos e classificações

Os riscos ocupacionais correspondem a todos os fatores existentes no ambiente de trabalho que possam comprometer a saúde, a integridade física ou o bem-estar dos trabalhadores. De acordo com a definição

apresentada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 1978), o risco é determinado pela frequência, probabilidade e gravidade de ocorrência de um evento capaz de causar dano imediato ou futuro à saúde do trabalhador. Esses riscos podem estar presentes de forma isolada ou combinada, variando conforme a natureza da atividade, intensidade e tempo de exposição.

A Portaria nº 3.214/1978 (BRASIL, 1978), que instituiu as Normas Regulamentadoras (NRs), estabelece na NR-5 a classificação dos riscos ocupacionais em cinco grupos principais: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. Essa categorização tem como objetivo orientar o reconhecimento, a avaliação e o controle dos agentes de risco presentes nos ambientes laborais.

Os agentes físicos englobam as diversas formas de energia às quais os trabalhadores podem estar expostos, como ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes e não ionizantes, além do infrassom e ultrassom. A exposição prolongada a esses agentes pode causar danos auditivos, fadiga, estresse térmico e outros problemas de saúde (FUNDACENTRO, 2018).

Os agentes químicos são substâncias, compostos ou produtos que podem penetrar no organismo pelas vias respiratórias, na forma de poeira, fumaça, névoa, neblina, gases ou vapores. Também podem ser absorvidos pela pele ou por ingestão, dependendo da natureza da atividade (FUNDACENTRO, 2018).

Os agentes biológicos incluem micro-organismos como bactérias, fungos, vírus, parasitas e protozoários. Embora sejam menos comuns nas obras de construção civil, podem estar presentes em locais insalubres, resíduos e áreas de esgoto, oferecendo riscos à saúde dos trabalhadores (FUNDACENTRO, 2018).

Os agentes ergonômicos estão relacionados às condições de trabalho que exigem esforço físico excessivo, movimentos repetitivos, levantamento e transporte manual de peso, posturas inadequadas, ritmo acelerado ou jornada excessiva. (FUNDACENTRO, 2018).

Por fim, os agentes mecânicos ou de acidentes compreendem quaisquer condições que exponham o trabalhador a situações de perigo, podendo comprometer sua integridade física ou mental. (FUNDACENTRO, 2018).

Na construção civil, esses riscos estão presentes de maneira simultânea e requerem controle constante. No sistema construtivo de paredes de concreto

armado, por exemplo, os trabalhadores estão expostos a esforços físicos durante a montagem e desmontagem das fôrmas (riscos ergonômicos), à possibilidade de quedas de altura ou esmagamento por painéis metálicos (riscos de acidentes), além do ruído proveniente de equipamentos de corte e movimentação (risco físico). Conforme Silva (2022), o reconhecimento antecipado desses fatores e a adoção de medidas preventivas são essenciais para reduzir acidentes e preservar a saúde ocupacional nos canteiros de obras.

2.3. Normas Regulamentadoras Aplicáveis à Construção Civil

As Normas Regulamentadoras (NRs) são um conjunto de disposições legais emitidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 2023), que estabelecem requisitos técnicos e procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e à saúde no ambiente de trabalho. Elas têm como finalidade principal padronizar práticas preventivas e garantir condições adequadas de trabalho, reduzindo acidentes, doenças ocupacionais e riscos à integridade física dos trabalhadores. As NRs são de cumprimento obrigatório por todas as empresas que possuem empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), e seu descumprimento pode acarretar sanções administrativas e até a paralisação das atividades.

A NR 6 (BRASIL, 2022), define as regras sobre Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Ela determina que o empregador é responsável por fornecer gratuitamente aos trabalhadores os equipamentos adequados a cada atividade, bem como treinar e fiscalizar seu uso. O cumprimento dessa norma é indispensável para minimizar a exposição direta aos riscos presentes no canteiro, especialmente durante operações com ferramentas, fôrmas e materiais pesados.

A NR 9 (BRASIL, 2019), complementa essas diretrizes ao tratar do controle dos agentes físicos, químicos e biológicos, por meio da elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR). Esse programa tem como finalidade identificar e avaliar os riscos existentes no ambiente de trabalho, propondo medidas preventivas e corretivas para proteger a saúde do trabalhador.

A NR 18 (BRASIL, 2025), é a norma que trata das condições e do meio ambiente de trabalho na indústria da construção. Essa norma estabelece diretrizes para a organização e a execução das atividades em canteiros de obras, abrangendo desde o planejamento do layout até a instalação de áreas de vivência,

escadas, andaimes e sistemas de proteção coletiva. Seu objetivo é garantir que o ambiente de trabalho seja estruturado de forma segura, evitando improvisações e reduzindo as possibilidades de acidentes.

Também merece destaque a NR 35 (BRASIL, 2022), que regulamenta o trabalho em altura, atividade comum nas edificações de múltiplos pavimentos. Essa norma define critérios de capacitação, planejamento e uso de sistemas de ancoragem, garantindo que as tarefas realizadas acima de dois metros de altura sejam executadas com total segurança.

2.4. Medidas de Prevenção e Controle de Riscos

A prevenção e o controle dos riscos ocupacionais na construção civil são etapas fundamentais para garantir a integridade física dos trabalhadores e a eficiência do processo produtivo. A aplicação de medidas preventivas deve ocorrer antes mesmo do início das atividades, com base na identificação dos riscos e na elaboração da Análise Preliminar de Risco (APR), documento que avalia possíveis perigos em cada tarefa e propõe soluções para eliminá-los ou mitigá-los (ADEQUADA, 2024).

Entre as principais medidas de controle estão os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) (BRASIL, 2022), que têm a função de proteger todos os trabalhadores presentes na área de risco. Na construção civil, especialmente em obras com paredes de concreto armado, os EPCs mais utilizados são guarda-corpos, redes de proteção, escoramentos, sinalizações visuais e sonoras, além de delimitação de áreas de risco.

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) (BRASIL, 2022), são dispositivos de uso pessoal destinados a proteger partes específicas do corpo contra eventuais acidentes ou exposições nocivas durante a execução das atividades. Conforme estabelece a NR-06 (BRASIL, 2022), os Equipamentos de Proteção Individual devem ser fornecidos gratuitamente pelo empregador, possuir Certificado de Aprovação (CA) e ser utilizados conforme orientação técnica. Entre os EPIs mais utilizados na construção civil estão capacetes, óculos de proteção, luvas, botas de segurança, protetores auriculares e máscaras respiratórias. Para atividades em altura, o uso do cinturão de segurança tipo paraquedista é obrigatório, conforme determina a NR-35 (BRASIL, 2022).

A capacitação contínua dos trabalhadores é necessária na prevenção de acidentes e na promoção de um ambiente de trabalho seguro. A legislação trabalhista determina que todos os profissionais envolvidos nas

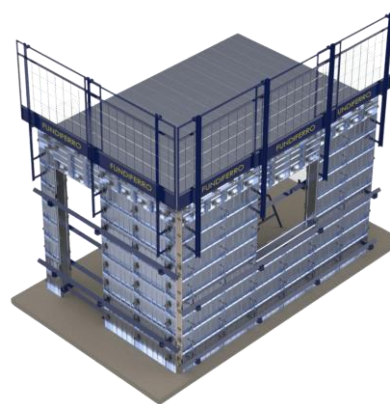
atividades da construção civil passem por treinamentos prévios e periódicos, com conteúdo voltado à identificação de riscos, procedimentos operacionais seguros, uso correto dos EPIs, movimentação e armazenamento de materiais, além de noções de primeiros socorros. As Normas Regulamentadoras NR-18 e NR-35 reforçam que esses treinamentos devem ser devidamente registrados, supervisionados e atualizados.

O Diálogo Diário de Segurança (DDS) (DNIT, 2023) é uma ferramenta de gestão preventiva que consiste em breves reuniões realizadas semanalmente, com o objetivo de orientar e conscientizar os colaboradores sobre os riscos existentes nas atividades do dia e as medidas de segurança necessárias para evitá-los. Durante o DDS, são abordados temas como o uso correto de EPIs, condições do canteiro de obras, procedimentos operacionais, lições aprendidas com incidentes anteriores e boas práticas de comportamento seguro.

2.5. Sistema Construtivo de Paredes de Concreto Armado

O sistema construtivo de paredes de concreto armado é caracterizado pela integração entre a estrutura e a vedação, formando um único elemento moldado *in loco*. Nesse método, as paredes assumem função estrutural, substituindo vigas, pilares e alvenarias convencionais, o que confere maior racionalização e produtividade ao processo construtivo (SIENGE, 2024). O concreto é lançado diretamente nas fôrmas previamente posicionadas, juntamente com as armaduras e instalações embutidas, resultando em um sistema monolítico, resistente e de rápida execução. Segue abaixo, um exemplo de fôrma de parede de concreto conforme a figura 1.

Figura 1 – Fôrma parede de concreto.



Fonte: Fundiferro (2023)

O processo de execução das paredes de concreto moldadas no local segue um fluxo operacional

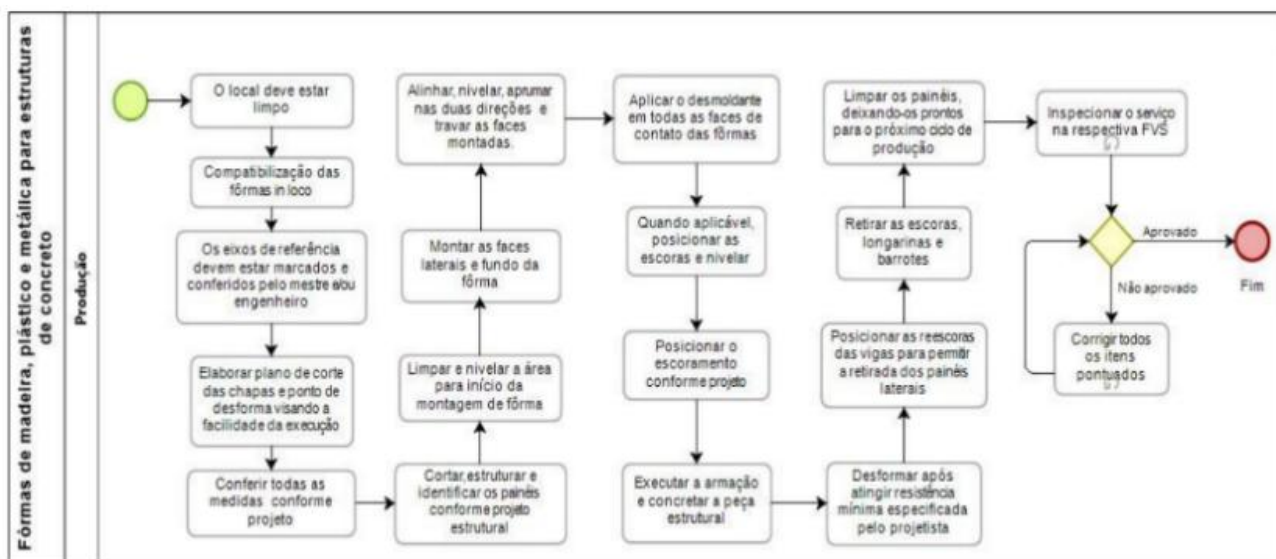
padronizado, estabelecido com o objetivo de garantir precisão geométrica, estabilidade e segurança em todas as etapas construtivas. Na etapa da execução (ABNT NBR 16055:2020), a execução inicia-se com a preparação e nivelamento da base, seguida da marcação dos eixos conforme o projeto estrutural. Posteriormente, procede-se à montagem das fôrmas bem como seu travamento e escoramento, assegurando o posicionamento correto dos painéis. Após a montagem, realiza-se a aplicação do desmoldante, a execução das armaduras e, então, a concretagem.

Na etapa do processo de montagem e execução das paredes (ABNT NBR 16055:2020), segue um fluxo operacional padronizado, que visa garantir a precisão geométrica, o alinhamento e a segurança das etapas construtivas. Inicialmente, o local é preparado e nivelado, com a marcação dos eixos de referência conforme o projeto estrutural. Em seguida, são

realizadas as etapas de montagem das faces laterais e de fundo, travamento e escoramento, assegurando o correto posicionamento dos painéis. Após a montagem, aplica-se o desmoldante nas superfícies em contato com o concreto, procedendo-se então à armação e concretagem. Após o período de cura e atingida a resistência mínima especificada pela norma, é realizada a desforma, seguida da limpeza e organização dos painéis para reutilização no próximo ciclo.

O fluxograma apresentado foi elaborado com base nos procedimentos estabelecidos pela ABNT NBR 16055:2020. Essas diretrizes descrevem de forma sistemática as etapas essenciais do processo, incluindo preparação e limpeza do local, conferência geométrica, montagem e travamento das fôrmas, aplicação de desmoldante, execução das armaduras, concretagem, cura e desforma.

Figura 2 – Fluxo de Execução



Fonte: Autor (2025)

De acordo com a ABNT NBR 16055:2020, o sistema de paredes de concreto moldadas no local apresenta desempenho especialmente eficiente em empreendimentos caracterizados pela repetitividade de unidades, como edifícios habitacionais de múltiplos pavimentos. Estudos técnicos da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) e da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) apontam que a padronização dos módulos construtivos permite o melhor aproveitamento das fôrmas, reduz perdas de materiais, aumenta a uniformidade das estruturas e favorece a racionalização do processo produtivo. Além disso, a adoção de ciclos executivos definidos possibilita maior previsibilidade de prazos e custos, contribuindo

para ganhos significativos em produtividade e controle de qualidade.

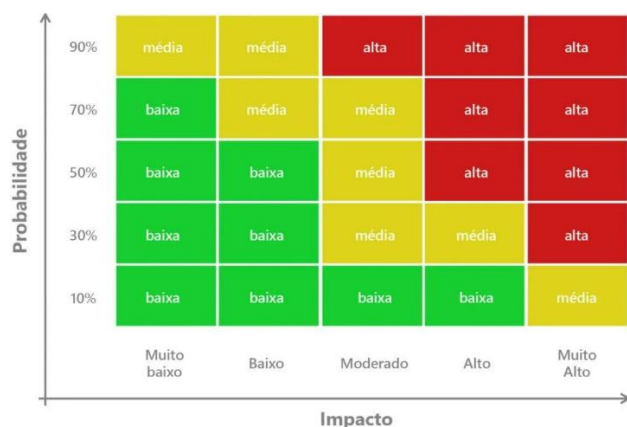
2.6. Matriz de risco

2.6.1. Matriz de risco

A matriz de risco constitui uma ferramenta essencial para a gestão da segurança no trabalho, pois permite quantificar ou qualificar o grau de risco associado a atividades, considerando simultaneamente a probabilidade de ocorrência e a gravidade das consequências. Conforme descrito pela ESPM (2024), trata-se de uma tabela na qual se cruzam colunas de probabilidade e impacto, tendo como propósito antecipar cenários desfavoráveis e estruturar ações

preventivas. A figura 3 ilustra um exemplo de matriz de risco logo abaixo

Figura 3 – Matriz de Risco.



Fonte: Scoreplan (2024)

2.6.2. Classificação da Frequência dos riscos

A classificação de frequência dos riscos tem como objetivo determinar a probabilidade de ocorrência de um evento indesejado durante a execução das atividades analisadas. Essa classificação é uma das variáveis fundamentais da matriz de risco, pois permite avaliar com que frequência o trabalhador pode estar exposto a determinada situação perigosa no ambiente de trabalho (BRASIL, 2017). Conforme a tabela 1, é demonstrado a classificação da frequência dos riscos.

Tabela 1 – Frequência dos Riscos.

CLASSIFICAÇÃO DE FREQUÊNCIA DOS RISCOS		
LETRA	FREQUÊNCIA	DESCRIÇÃO
A	Altamente improvável	Representa situações cuja ocorrência é altamente remota. A probabilidade de ocorrência é muito baixa, podendo ser considerada teoricamente possível, porém pouco plausível.
B	Improvável	Aplica-se a eventos que raramente ocorrem durante a execução das atividades, sendo necessários erros, falhas ou circunstâncias incomuns para que o risco se concretize.
C	Possível	Refere-se a situações em que o risco se manifesta esporadicamente, em função de determinadas condições operacionais, ambientais ou comportamentais.
D	Provável	Indica que a exposição ao risco ocorre com regularidade, podendo se repetir em intervalos curtos de tempo ou durante etapas recorrentes da atividade.
E	Muito Provável	Corresponde a situações em que a exposição ao risco é constante ou rotineira, ocorrendo várias vezes durante o turno de trabalho.

Fonte: Adaptado de Qualiex (2019)

2.6.3. Classificação de severidade dos riscos

A classificação de severidade dos riscos tem como finalidade mensurar a gravidade das consequências resultantes de um possível acidente ou exposição a um agente perigoso. Essa classificação permite

hierarquizar os riscos conforme sua gravidade e direcionar os esforços de prevenção para as situações com maior potencial de impacto (BRASIL, 2017). A tabela 2 ilustrada abaixo, classifica a severidade dos riscos.

Tabela 2 – Severidade dos Riscos.

CLASSIFICAÇÃO DE SEVERIDADE DOS RISCOS		
LETRA	SEVERIDADE	DESCRIÇÃO
1	Insignificante	Representa eventos com consequências insignificantes, sem causar lesão ou dano material relevante.
2	Tolerável	Engloba eventos que geram lesões leves, como escoriações ou pequenos cortes, sem necessidade de afastamento.
3	Moderada	Refere-se a eventos que causam lesões de média gravidade, como ferimentos ou contusões que exigem atendimento médico simples e resultam em afastamentos curtos.
4	Grave	Corresponde a eventos com lesões graves, que demandam tratamento médico intensivo, podendo resultar em afastamento prolongado ou incapacidade parcial.
5	Severa	Representa eventos com consequências extremamente graves, resultando em morte, invalidez permanente ou danos estruturais significativos à obra e ao patrimônio.

Fonte: Adaptado de Consultoria Engenharia (2016)

2.6.4. Classificação do nível de risco

A tabela 3 ilustra a classificação do nível de risco, que representa o resultado final da matriz de risco, obtido a partir do cruzamento entre os parâmetros de frequência e severidade. Esse cruzamento permite identificar o grau de criticidade de cada situação analisada, possibilitando a priorização das medidas de controle conforme o potencial de dano e a probabilidade de ocorrência.

Tabela 3 – Nível de risco.

CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE RISCO		
LETRA	NÍVEL	DESCRIÇÃO
RC	Risco crítico	Representa situações com alta probabilidade de ocorrência e consequências graves ou fatais.
RA	Risco alto	Indica eventos com probabilidade significativa e potencial para causar lesões graves ou danos materiais relevantes.
RM	Risco moderado	Corresponde a riscos com probabilidade média e consequências limitadas, que podem resultar em lesões leves ou danos parciais.
RB	Risco Baixo	Representa riscos de baixa probabilidade e impacto reduzido, cuja ocorrência não compromete a integridade física dos trabalhadores

Fonte: Adaptado de Ifacilita (2021)

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de pesquisa

Este estudo é classificado como uma pesquisa aplicada, com uma abordagem qualitativa e descritiva, focada na avaliação dos riscos no ambiente de trabalho durante a construção de paredes em

concreto armado. Esse tipo de pesquisa tem como objetivo compreender situações reais de trabalho e propor medidas que contribuam para a melhoria das condições de segurança nos canteiros de obras. A abordagem qualitativa e descritiva permite identificar, observar e relatar as situações de risco nas etapas construtivas analisadas, sem a interferência direta do pesquisador nas atividades executadas.

3.2. Local do Estudo

A pesquisa foi realizada em um canteiro de obras residencial situado na Rua Eva Peron, nº 83, bairro Centenário, conforme a figura 4, onde é adotado o sistema construtivo de paredes de concreto armado. O empreendimento encontrava-se em fase de execução estrutural, o que proporcionou condições adequadas para o levantamento de informações relacionadas à segurança e aos riscos ocupacionais.

Figura 4 – Localização obra.



Fonte: Google Earth (2025)

No local há equipes de mão-de-obra distribuídas em diferentes frentes de serviço, supervisionadas por profissionais de engenharia e segurança do trabalho. A escolha desse canteiro deve-se à sua relevância como exemplo prático da aplicação do sistema de parede de concreto.

3.3. Etapas do Estudo

Os dados foram coletados diretamente no local da construção, através da observação das atividades realizadas ao longo do período de monitoramento.

As informações foram obtidas de forma sistemática, com foco na identificação dos riscos ocupacionais associados às etapas de montagem das fôrmas, armação e desforma das paredes de concreto armado.

Durante as observações, foram feitos registros fotográficos para documentar as condições de trabalho e anotações em campo referentes às situações de risco, ao uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e coletivo (EPCs), bem como à organização do ambiente laboral.

3.4. Procedimentos de Coleta de Dados

3.4.1. Observações de Campo

As inspeções de campo foram conduzidas de maneira direta no local da construção, monitorando as etapas do processo das paredes de concreto armado. O processo de monitoramento foi feito de forma contínua, iniciando-se com as atividades dos armadores na montagem das armações, seguido pela montagem das fôrmas, concretagem e a desmontagem.

Em cada uma dessas etapas, foram avaliadas as condições laborais, a organização do local de trabalho, a utilização dos equipamentos de proteção individual e coletiva, além da identificação dos riscos ocupacionais mais frequentes em cada fase. As observações foram registradas em anotações de campo, detalhando o número de trabalhadores presentes, os riscos observados, as medidas de prevenção implementadas e as situações que exigiam maior cuidado em relação à segurança.

3.4.2. Registros Fotográficos

Durante o período de observação, foram realizados registros fotográficos das atividades executadas no canteiro, com o objetivo de documentar as condições reais de trabalho e os principais riscos ocupacionais identificados. Esse material visual serviu como base para a análise das práticas adotadas pelos trabalhadores e das condições de segurança existentes.

As fotografias foram utilizadas como instrumento de apoio à análise, auxiliando na identificação de práticas seguras e de não conformidades relacionadas ao uso de EPIs, à organização do canteiro e às medidas de proteção coletiva. Esses registros também serviram como evidência das condições encontradas, contribuindo para a fundamentação dos resultados apresentados neste trabalho.

3.5. Matriz de risco

Conforme a tabela 4, a análise dos riscos ocupacionais identificados nas etapas de armação, montagem de fôrmas, concretagem e desforma foi realizada por meio da aplicação de uma matriz de risco. O objetivo deste procedimento foi transformar as observações qualitativas do canteiro de obras em uma avaliação sistematizada, capaz de orientar a priorização das medidas de controle.

Tabela 4 – Matriz de Risco.

ÍNDICES		SEVERIDADE				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDADE	A	RB	RB	RB	RM	RA
	B	RB	RB	RM	RA	RC
	C	RB	RM	RA	RC	RC
	D	RM	RA	RA	RC	RC
	E	RA	RA	RC	RC	RC

Fonte: Adaptado de Scoreplan (2024)

Para isso, foram utilizadas três tabelas principais: classificação de frequência, classificação de severidade e nível de risco. Inicialmente, cada situação de risco observada foi enquadrada em um nível de frequência, considerando a probabilidade de ocorrência do evento com base na exposição dos trabalhadores. Em seguida, avaliou-se a severidade, isto é, o potencial dano que o risco poderia causar, variando desde lesões leves até acidentes graves ou fatais.

Após essa etapa, os valores atribuídos a frequência e severidade foram combinados na tabela de nível de risco, resultando em uma classificação final que variou entre risco baixo, moderado, alto ou crítico. Essa classificação permitiu estabelecer uma hierarquia de prioridades, destacando os riscos que exigiam intervenção imediata, aqueles que demandavam monitoramento contínuo e os que poderiam ser tratados com medidas de melhoria gradativas.

A utilização integrada das três tabelas possibilitou uma análise objetiva e comparativa entre as diferentes situações observadas no canteiro, garantindo coerência entre a avaliação realizada e os princípios estabelecidos nas diretrizes de gerenciamento de riscos ocupacionais.

3.6. Tratamento e Análise dos Dados

Os dados obtidos durante a etapa prática foram organizados e analisados de forma qualitativa, considerando as observações em campo, os registros fotográficos, e as análises realizadas. Essa análise buscou identificar os principais riscos ocupacionais observados, bem como as medidas de prevenção e controle aplicadas.

4. RESULTADOS

4.1. Análise Visual das condições de trabalho

4.1.1. Etapa de armação

Na etapa de armação, observou-se a presença de aberturas verticais sem a instalação de guarda-corpo ou qualquer barreira de proteção, conforme apresentado na Figura 5. Essa condição representa um risco de queda em altura tanto para os armadores quanto para outros trabalhadores que circulam pela

laje. Além da ausência de EPCs adequados, verificou-se também o uso inadequado de EPIs: alguns colaboradores não utilizavam o cinturão de segurança tipo paraquedista, obrigatório para atividades realizadas em locais com risco de queda, conforme determina a NR-35.

Figura 5 – Risco de queda.



Fonte: Autor (2025)

A combinação entre a falta de proteção coletiva e a utilização incorreta dos EPIs aumenta significativamente a probabilidade de acidentes graves, evidenciando a necessidade de maior rigor na supervisão das atividades e na implementação de medidas de controle. Essa situação reforça a importância de ações contínuas de orientação, treinamento e fiscalização, a fim de garantir que os trabalhadores adotem comportamentos seguros e que as condições do canteiro estejam em conformidade com as exigências normativas.

4.1.2. Etapa de montagem de fôrma/desforma

Durante a etapa de montagem e desfôrma das fôrmas, foi observada a desorganização do ambiente de trabalho, com a presença de materiais, ferramentas e resíduos espalhados pela área de circulação, conforme apresentado na Figura 6. Essa condição aumenta significativamente o risco de quedas ao mesmo nível, tropeços e impactos, além de dificultar a mobilidade e o acesso seguro às frentes de serviço. A falta de limpeza e organização também contraria as diretrizes da NR-18, que estabelece que os locais de trabalho devem ser mantidos permanentemente limpos e desobstruídos, de forma a garantir condições adequadas de segurança.

Figura 6 – Ambiente desorganizado.



Fonte: Autor (2025)

Além disso, a presença de restos de fôrmas, barras metálicas e pedaços de madeira em escadas e passagens representa um agravante importante, pois compromete tanto a circulação dos trabalhadores quanto o transporte manual de materiais. A ausência de um sistema de gestão de resíduos e a deficiência na sinalização de áreas críticas podem contribuir para o aumento de incidentes e quase-acidentes, refletindo a necessidade de medidas mais rigorosas de organização, fiscalização e conscientização da equipe.

4.2. Identificação e Avaliação dos Riscos pela Matriz

4.2.1. Armador e funções correlatas de armação

No estudo, foram determinados os principais riscos identificados na execução da armação, conforme a tabela 5 e 6. A análise dos riscos ocupacionais dos armadores está descrita no apêndice A.

Tabela 5 – Riscos etapa armação.

ARMAÇÃO	
NÍVEL DE RISCO	CAUSA
Risco Moderado	Poeira
Risco Alto	Calor Intenso
	Ruído Contínuo
Risco Crítico	Posturas Incomôdas
	Queda em altura
	Objetos Perfurocortantes
	Elétrico
	Ausência de sinalização

Fonte: Autor (2025)

Tabela 6 – Resultados etapa armação.

NÍVEL DE RISCO	%
Risco Moderado	12
Risco Alto	25
Risco Crítico	63

Fonte: Autor (2025)

A partir do levantamento realizado no canteiro de obras e da aplicação da matriz de risco, foi possível identificar os principais riscos ocupacionais presentes nas atividades executadas pelo armador. A tabela 6 indica que os riscos classificados como críticos representaram 63% do total, seguidos pelos riscos altos, com 25%, e pelos moderados, com 12%.

Os riscos críticos estão majoritariamente relacionados às atividades com elevado potencial de acidentes graves ou fatais, como contato com objetos perfurocortantes, equipamentos irregulares na parte elétrica e ausência de sinalização durante o içamento de telas metálicas. Esses fatores representam uma ameaça direta à integridade física do trabalhador, uma vez que envolvem condições de risco iminente de queda de altura, choque elétrico e impacto por cargas suspensas. Além disso, observa-se que tais riscos decorrem, em grande parte, da falta de organização e controle operacional no ambiente de trabalho, contrariando diretrizes estabelecidas pelas NR-10, NR-11 e NR-18.

Os riscos classificados como altos englobam o calor intenso, o ruído contínuo, as posturas incômodas e a queda em altura. Tais condições estão relacionadas tanto ao ambiente físico da obra quanto às características ergonômicas e posturais das tarefas desempenhadas. A exposição prolongada ao calor e ao ruído pode resultar em fadiga térmica e perda auditiva induzida por ruído (PAIR), respectivamente, enquanto o esforço físico excessivo e o trabalho em altura representam causas recorrentes de doenças osteomusculares e acidentes típicos no setor da construção civil.

Por sua vez, o risco moderado identificado foi a exposição à poeira, resultante do manuseio e corte de barras metálicas. Embora apresente menor potencial de gravidade, esse risco não deve ser negligenciado, visto que pode provocar irritações respiratórias e processos alérgicos.

De forma geral, observa-se que o perfil de risco do armador é predominantemente crítico, refletindo a natureza perigosa e fisicamente exigente da atividade, que combina esforço físico intenso, manuseio de materiais cortantes, exposição a condições ambientais severas e operações com risco de queda. Assim, recomenda-se a adoção de medidas preventivas voltadas à organização do canteiro, uso efetivo de EPIs, treinamentos específicos de segurança (NR-18 e NR-35) e melhorias ergonômicas no posto de trabalho, de modo a mitigar os fatores de risco identificados.

4.2.2. Montador de fôrmas metálicas e funções correladoras

A seguir, as tabelas 7 e 8 identificam os principais riscos e resultados da análise realizada. A análise dos riscos ocupacionais dos montadores está descrita no apêndice B.

Tabela 7 – Riscos etapa fôrma/desfôrma.

MONTADORES	
NÍVEL DE RISCO	CAUSA
Risco Moderado	Poeira
Risco Alto	Calor Intenso
	Ruído Contínuo
	Desmoldante
Risco Crítico	Desorganização do ambiente
	Posturas Incomôdas
	Transporte manual de Fôrmas
	Esmagamento
	Queda em altura
	Queda de objetos
	Ausência de sinalização

Fonte: Autor (2025)

Tabela 8 – Resultados etapa fôrma/desfôrma.

NÍVEL DE RISCO	%
Risco Moderado	9
Risco Alto	36
Risco Crítico	55

Fonte: Autor (2025)

A análise de riscos dos montadores de fôrmas metálicas revelou 55% de riscos críticos, 36% de riscos altos e 9% de riscos moderados. Esses resultados indicam que as atividades dessa função também apresentam elevado potencial de acidentes, principalmente pela exposição direta a agentes físicos e pela execução de tarefas de alto esforço físico.

Os riscos críticos estão relacionados a situações como esmagamento, quedas em altura, queda de objetos, transporte manual de fôrmas e falta de sinalização durante o içamento de materiais. Essas condições representam graves ameaças à integridade física do trabalhador, podendo resultar em acidentes fatais ou lesões incapacitantes. A origem desses riscos está, em grande parte, na organização inadequada do canteiro, falta de escoramento adequado e deficiências nos procedimentos de segurança previstos pela NR-18 e NR-35.

Os riscos altos englobam o calor intenso, o ruído contínuo, o uso de desmoldante e a desorganização do ambiente de trabalho, fatores que favorecem fadiga, problemas auditivos, irritações na pele e acidentes

leves. Já o risco moderado, associado à poeira, embora menos grave, pode causar problemas respiratórios e desconforto durante a jornada.

De modo geral, as atividades de montagem de fôrmas metálicas apresentam predominância de riscos críticos, resultado das condições operacionais exigentes e do contato direto com equipamentos e estruturas pesadas. Como medidas preventivas, recomenda-se o uso rigoroso de EPIs, inspeção periódica das ferramentas e cabos elétricos, sinalização das áreas de içamento e treinamentos contínuos em segurança e ergonomia.

4.3. Discussões

A análise comparativa entre as funções de armador e montador de fôrmas metálicas evidencia que ambas apresentam níveis elevados de risco ocupacional, característicos das atividades da construção civil. Em ambos os casos, não foram identificados riscos classificados como baixos, o que demonstra que as tarefas analisadas envolvem exposição constante a agentes físicos, ergonômicos e acidentais.

Nos resultados, observou-se que o armador apresentou 63% de riscos críticos, 25% de riscos altos e 12% de riscos moderados, enquanto o montador apresentou 55% de riscos críticos, 36% de riscos altos e 9% de riscos moderados. Embora o armador tenha apresentado um percentual maior de riscos críticos, foi entre os montadores que se identificou maior número de diferentes situações de risco, evidenciando maior diversidade de exposições durante a execução das tarefas. Isso se deve ao fato de que o montador realiza atividades que envolvem movimentação de fôrmas metálicas pesadas, maiores exposições ao ruído, ampliando a variedade de agentes de risco presentes.

Ambas as funções estão sujeitas a calor intenso, ruído contínuo e posturas incômodas, condições que contribuem para fadiga física, desconforto e redução da produtividade. A principal diferença entre as funções está na natureza do esforço físico: o armador atua com armações e telas metálicas, enquanto o montador trabalha com estruturas mais pesadas e volumosas, o que aumenta o risco de esmagamento e acidentes com quedas de objetos.

Outro ponto crítico identificado foi a falta de sinalização adequada em ambos os casos, especialmente durante o içamento de materiais, o que amplia o risco de acidentes graves. Essa ausência de comunicação visual e controle operacional demonstra falhas nas práticas preventivas exigidas pela NR-18, especialmente quanto à organização do canteiro e à delimitação de áreas de risco.

De modo geral, os resultados reforçam que tanto os armadores quanto os montadores estão expostos a riscos predominantemente críticos, demandando planejamento rigoroso das atividades, supervisão constante, uso correto de EPIs e treinamentos periódicos voltados à prevenção de acidentes. A inexistência de riscos baixos evidencia a necessidade de melhorias nas condições de trabalho, sinalização e organização das frentes de serviço para garantir maior segurança e eficiência operacional.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo realizar uma análise de riscos ocupacionais nas atividades executadas na construção de paredes de concreto armado, com foco nas funções de armadores e montadores de fôrmas metálicas. O estudo possibilitou identificar e classificar os principais riscos presentes nessas etapas, avaliando sua severidade e frequência por meio de uma matriz de risco.

Conclui-se que o objetivo foi atingido, uma vez que a aplicação da metodologia proposta permitiu compreender de forma clara o nível de exposição dos trabalhadores e evidenciar a predominância de riscos classificados como críticos e altos, não sendo identificados riscos de nível baixo.

Destaca-se, ainda, a importância da adoção de medidas preventivas mais efetivas, como o uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), a organização do canteiro de obras e o cumprimento das Normas Regulamentadoras, especialmente a NR-18 e a NR-35, que tratam das condições e do meio ambiente de trabalho na construção civil e do trabalho em altura. Tais ações, associadas a inspeções mais severas e sistematizadas, contribuem significativamente para a redução de acidentes e para a promoção de um ambiente de trabalho mais seguro.

Ressalta-se, por fim, a necessidade de incorporar rotinas de verificação e controle preventivo, como checklists diários, planos de inspeção de equipamentos e ferramentas e registros de conformidade, como parte integrante da gestão de segurança. Essas medidas permitem identificar não conformidades de forma antecipada, garantindo maior controle operacional e eficiência na prevenção de riscos.

6. AGRADECIMENTOS

Este trabalho dedico a quem, abaixo de sol, dirigiu um caminhão dia após dia para que eu, na sombra,

pudesse dirigir a minha vida no caminho dos meus sonhos.

Agradeço também à minha orientadora Janusa Soares de Araujo, pela dedicação e apoio que tornaram possível a realização deste trabalho.

E a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para esta conquista, deixo o meu sincero agradecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland. **Sistema paredes de concreto avança na construção civil**. São Paulo, 13 nov. 2024. Disponível em: <https://abcp.org.br/sistema-paredes-de-concreto-avanca-na-construcao-civil/>. Acesso em: 26 out. 2025.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Parede de Concreto – Tecnologia e Aplicações na Construção Civil**. São Paulo: ABCP, 2021. Acesso em: 28 nov. 2025.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16055:2020 — Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações – Requisitos e procedimentos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020. Acesso em: 28 nov. 2025.
- BORGES, N. F.; VILAÇA, I. P.; LAURINDO, Q. M. G. **Acidentes do trabalho e cultura de segurança no setor da construção civil**. Perspectivas Online: Exatas & Engenharia, v. 11, n. 33, p. 19-33, 2021. DOI: 10.25242/885X113320212353.
- BRASIL. **Apêndice – Diálogo Diário de Segurança (DDS)**. Brasília: DNIT, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/...> Acesso em: 27 out. 2025.
- BRASIL. **Matriz de Riscos – versão 1.1**. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão – MP, 07 jun. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/...> Acesso em: 29 out. 2025.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 18 — Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**. Brasília, 2022. Acesso em: 26 out. 2025.
- BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego identifica aumento de acidentes de trabalho no Brasil (CANPAT 2025)**. Brasília, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/....> Acesso em: 26 out. 2025.

BRASIL. **Norma Regulamentadora 6 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI)**. Brasília: MTE, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/...> Acesso em: 27 out. 2025.

BRASIL. **Norma Regulamentadora 9 – Avaliação e Controle de Exposição Ocupacional a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos**. Ministério do Trabalho e Emprego, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/...> Acesso em: 27 out. 2025.

BRASIL. **Norma Regulamentadora 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**. Ministério do Trabalho e Emprego, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/...> Acesso em: 27 out. 2025.

BRASIL. **Norma Regulamentadora 35 – Trabalho em Altura**. Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/...> Acesso em: 27 out. 2025.

BRASIL. **Normas Regulamentadoras (NRs) – Segurança e Saúde no Trabalho**. Ministério do Trabalho e Emprego. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/...> Acesso em: 28 out. 2025.

BRASIL. **Normas Regulamentadoras (NRs) – Segurança e Saúde no Trabalho (CANPAT 2025)**. Brasília, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/...> Acesso em: 26 out. 2025.

CBIC. **Construção civil reduz índices de acidentes de trabalho no país**. 2022. Disponível em: <https://cbic.org.br/>. Acesso em: 26 out. 2025.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia de Boas Práticas em Sistemas Construtivos de Concreto**. Brasília: CBIC, 2021. Acesso em: 28 nov. 2025.

ESPM. **Matriz de risco: o que é e como fazer**. Blog ESPM, 2024. Disponível em: <https://www.espm.br/...> Acesso em: 09 nov. 2025.

FUNDACENTRO. **Higiene Ocupacional – Agentes Ambientais**. São Paulo: Ministério da Economia, 2018.

FUNDIFERRO. **Formas para parede de concreto**. Fundiferro Formas, 2023. Disponível em: <https://fundiferroformas.com.br/...> Acesso em: 28 out. 2025.

IFACILITA. **Critérios e procedimentos para identificar perigos e riscos (Artigo 5 de 6 sobre NR-01)**. ifacilita.com.br, 21 jun. 2021. Disponível em: <https://www.ifacilita.com.br/...> Acesso em: 09 nov. 2025.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Matriz de Riscos – Versão 1.1**. Brasília: Governo Federal, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/...> Acesso em: 09 nov. 2025.

OLIVEIRA, R. P. **Segurança do Trabalho na Construção Civil: desafios e perspectivas**. Revista Técnica de Engenharia, v. 14, n. 2, 2021. Acesso em: 26 out. 2025.

PEREIRA, L.; SANTOS, M. **Análise dos principais riscos em obras de edificações verticais**. Revista Científica da Engenharia, v. 10, n. 3, 2023. Acesso em: 26 out. 2025.

QUALIEX. **Como fazer a análise de um risco?** Qualiex Forlogic, atualizado em 17 out. 2019. Disponível em: <https://qualiex.forlogic.net/...> Acesso em: 09 nov. 2025.

SCOREPLAN. **Matriz de Riscos: O que é, como fazer e modelo para baixar**. Scoreplan, 2024. Disponível em: <https://scoreplan.com.br/...> Acesso em: 28 nov. 2025.

SIENGE. **Sistema de parede de concreto: vantagens, desvantagens e aplicações**. Blog Sienge, 2024. Disponível em: <https://sienge.com.br/...> Acesso em: 28 out. 2025.

SILVA, J. F. **Gestão de segurança em canteiros de obras**. São Paulo: Ed. Érica, 2022. Acesso em: 26 out. 2025.

APÊNDICES

Apêndice A

Tabela 9 – Análise Riscos Ocupacionais – Armador.

ANÁLISE RISCOS OCUPACIONAIS							
ARMADOR E FUNÇÕES CORRELATAS DE ARMAÇÃO							
Grupo	Risco	Severidade	Probabilidade	Nível de risco	Forma de exposição	Consequências	Medidas Preventivas
FÍSICO	Calor intenso	3	D	Risco Alto	Exposição direta ao sol, radiação térmica e altas temperaturas do ambiente ou de superfícies metálicas	Exaustão térmica, desidratação, tontura	Fornecimento de água potável e fresca, pausas para descanso, trabalho em horários alternados e treinamento sobre sinais de estresse térmico
FÍSICO	Ruído contínuo	3	C	Risco Alto	Ruído das máquinas e equipamentos do canteiro de obras, operação com lixadeiras e polícorres	Perda auditiva induzida por ruído, estresse e fadiga auditiva	Utilização de protetores auriculares tipo concha, manutenção de equipamentos e monitoramento ambiental
QUÍMICO	Poeira	2	C	Risco Moderado	Inalação de poeira metálica durante corte e manuseio de barras e telas	Doenças pulmonares, rinites, irritação ocular, dermatoses, bronquite	Uso de máscaras PFF2, limpeza periódica do local

ERGÔNOMICO	Posturas incômodas	3	E	Risco Crítico	Flexão de coluna vertebral frequente quando da armação de estruturas de aço nos pisos, além de elevação de ombros e membros superiores quando da fixação das armaduras de aço nas paredes	Dor articular, dor na coluna cervical, dor na coluna torácica, dor lombar	Pausas regulares, alternância de posturas, bancadas ajustáveis, treinamento ergonômico e conscientização postural
ACIDENTES	Queda em altura	5	D	Risco Crítico	Falta de proteção coletiva (guarda-corpo, linha de vida) ou execução incorreta de tarefas	Fraturas, traumatismos graves, invalidez ou óbito	Guarda-corpos, linhas de vida, cinto tipo paraquedista, redes de proteção e treinamento NR-35
ACIDENTES	Objetos Perfurocortantes	4	D	Risco Crítico	Falta de proteção em vergalhões expostos e pontiagudos	Perfurações, lacerações, risco de infecção	Colocação de capas plásticas em vergalhões (Bicos de palhaço), organização do canteiro
ACIDENTES	Elétrico	5	C	Risco Crítico	Uso de equipamento elétrico com aterramento danificado	Choque elétricos, queimaduras	Inspeção diária de ferramentas, retirada imediata de uso, treinamento NR-10

ACIDENTES	Falta de sinalização no içamento de telas	5	C	Risco Crítico	Ausência de isolamento e comunicação visual durante a elevação de telas de aço	Choques com cargas suspensas, esmagamentos, contusões e risco fatal	Sinalização vertical e horizontal, isolamento da área de içamento, comunicação visual e sonora, capacitação de operadores
-----------	---	---	---	---------------	--	---	---

Fonte: Autor (2025)

Apêndice B

Tabela 10 – Análise Riscos Ocupacionais – Montador.

ANÁLISE RISCOS OCUPACIONAIS							
MONTADOR DE FÔRMAS METÁLICAS E FUNÇÕES CORRELATORAS							
Grupo	Risco	Severidade	Probabilidade	Nível de risco	Forma de exposição	Consequências	Medidas Preventivas
FÍSICO	Calor intenso	3	D	Risco Alto	Exposição direta ao sol, radiação térmica e altas temperaturas do ambiente ou de superfícies metálicas	Exaustão térmica, desidratação, tontura	Fornecimento de água potável e fresca, pausas para descanso, trabalho em horários alternados e treinamento sobre sinais de estresse térmico
FÍSICO	Ruído contínuo	3	D	Risco Alto	Batidas de martelos, batidas para sacar faquetas das paredes	Desconforto acústico, estresse, Irritabilidade, surdez	Utilização de protetores auriculares tipo concha, manutenção de equipamentos e monitoramento ambiental

QUÍMICO	Poeira	2	C	Risco Moderado	Inalação de poeira do ambiente	Doenças pulmonares, rinites, irritação ocular, dermatoses, bronquite	Uso de máscaras PFF2, limpeza periódica do local
QUÍMICO	Desmoldante	2	D	Risco Alto	Contato com desmoldante a base vegetal para aplicação nas fôrmas (aplicação com rolos)	Dermatites, irritações cutâneas e alergias	Luvas nitrílicas, óculos de proteção, e higienização após uso
ERGÔNOMICO	Posturas incômodas	3	E	Risco Crítico	Trabalho de pé prolongado, torções e agachamentos repetidos	Dor articular, dor na coluna cervical, dor na coluna torácica, dor lombar	Pausas regulares, alternância de posturas, bancadas ajustáveis, treinamento ergonômico e conscientização postural, e NR-17
ERGÔNOMICO	Transporte manual de fôrmas	4	E	Risco Crítico	Elevação e deslocamento manual de painéis metálicos e acessórios pesados	Lombalgias, hérnias de disco, fadiga e lesões musculoesqueléticas	Uso de carrinhos e guinchos manuais, trabalho em duplas, treinamento de levantamento seguro, e NR-17
ACIDENTES	Esmagamento	5	C	Risco Crítico	Falha de escoramento ou travamento das fôrmas	Fraturas, amputações e risco de morte	Inspeção rigorosa de escoramentos, travamentos certificados, sinalização da área de risco e capacitação técnica

ACIDENTES	Queda em altura	5	D	Risco Crítico	Execução incorreta e falta de guarda-corpo	Fraturas, traumatismos graves, invalidez ou óbito	Guarda-corpos e treinamento NR-35
ACIDENTES	Queda de objetos	4	D	Risco Crítico	Queda de painéis, ferramentas ou materiais	Contusões e traumatismos	Instalação da capela, organização de materiais, uso de capacete com jugular e delimitação de área inferior
ACIDENTES	Desorganização do ambiente	2	E	Risco Alto	Presença de entulhos, materiais espalhados, ferramentas fora do local e falta de rotas livres	Torções e acidentes indiretos	Limpeza diária, sinalização de áreas de circulação
ACIDENTES	Falta de sinalização no içamento de telas	5	C	Risco Crítico	Ausência de isolamento e comunicação visual durante a elevação de telas de aço	Choques com cargas suspensas, esmagamentos, contusões e risco fatal	Sinalização vertical e horizontal, isolamento da área de içamento, comunicação visual e sonora, capacitação de operadores

Fonte: Autor (2025)