

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO EM UMA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

MONTEIRO, M. A. S.¹

<http://lattes.cnpq.br/1939180222119572>

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo realizar um estudo sobre as condições de Segurança e Saúde do Trabalho (SST) em uma empresa de médio porte de construção civil. A análise desse estudo de caso é baseada nas principais atividades realizadas que podem originar riscos à segurança e à saúde dos trabalhadores no canteiro de obras. Em concordância com o preconizado nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), e especialmente com o recomendado na NR 18, são identificadas as não conformidades de acordo com as auditorias realizadas na obra, através de: inspeção no canteiro de obras; análise de documentos dos programas de saúde e segurança ocupacionais existentes na empresa estudada; e utilização de checklist e de registros fotográficos. Neste trabalho é realizado o cálculo de possíveis multas e penalidades de acordo com o estabelecido na NR 28. Ao final, são apresentadas propostas de ações mitigadoras e corretivas, por meio da apresentação: de um Plano de Ação que utiliza a técnica 5W1H e por meio de uma planilha de inspeção checklist de documentos exigidos pela NR 18. São avaliados 1217 requisitos legais das Normas Regulamentadoras aplicáveis em uma lista de verificação, obteve-se o resultado de que 10% desses requisitos não foram atendidos, observou-se também que 40,83% desses requisitos não atendidos, correspondem a itens da NR 18, o que representa em valores monetários 28,70% do total valor da multa calculada com base na NR 28. Portanto, a linha de ação para proceder à elaboração do Plano de Ação é estabelecer a prioridade em todos os itens não atendidos pertencentes à NR 18, pois de uma maneira geral são os itens que mais representam riscos à empresa.

Palavras-chave

Segurança do Trabalho; Construção Civil; e 5W1H.

Submetido em: 31/07/2024 – Aprovado em: 06/09/2024 – Publicado em: 06/09/2024

¹ Bacharel em Engenharia Civil, pela Universidade Federal do Ceará – UFC (2013); Pós-Graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (2016); Pós-Graduada em Política e Estratégia, pela Associação de Diplomados da Escola Superior de Guerra do Amazonas - ADESG/AM (2018); Pós-Graduada em Gestão de Projetos, pela Universidade de São Paulo – USP (2020); e Pós-Graduada em BIM - Projetos Paramétricos e Design Digital aplicados à Construção Civil, pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MINAS) (2023-atual).



ANALYSIS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY CONDITIONS IN A CIVIL CONSTRUCTION COMPANY

ABSTRACT

The objective of this study is to conduct a study on the Occupational Health and Safety (OHS) conditions in a medium-sized construction company. The analysis of this case study is based on the main activities carried out that may pose risks to the health and safety of workers at the construction site. In accordance with the provisions of the Regulatory Standards of the Ministry of Labor and Employment (MTE), and especially with the recommendations of NR 18, nonconformities are identified according to the audits carried out at the site, through: inspection at the construction site; analysis of documents of the occupational health and safety programs existing at the company studied; and use of checklists and photographic records. In this work, the calculation of possible fines and penalties is carried out in accordance with the provisions of NR 28. At the end, proposals for mitigating and corrective actions are presented, through the presentation of: an Action Plan that uses the 5W1H technique and through an inspection spreadsheet checklist of documents required by NR 18. 1217 legal requirements of the applicable Regulatory Standards are evaluated in a checklist, the result obtained was that 10% of these requirements were not met, it was also observed that 40.83% of these unmet requirements correspond to items of NR 18, which represents in monetary values 28.70% of the total value of the fine calculated based on NR 28. Therefore, the line of action to proceed with the preparation of the Action Plan is to establish priority in all unmet items belonging to NR 18, since in general these are the items that represent the greatest risks to the company.

Keywords

Occupational Safety; Civil Construction; and 5W1H.

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção Civil, nos últimos anos, vem passando por uma fase de crescimento e valorização em virtude dos eventos mundiais como a Copa Mundial de Futebol ocorrida 2014 e os Jogos Olímpicos e Paraolímpicos do Rio de Janeiro previstos para 2016. Trata-se, portanto, de um dos setores que mais tem gerado empregos no Brasil.

Embora se possa constatar esse crescimento da indústria da construção, existe ainda, a falta de mão-de-obra qualificada e de fornecedores de materiais, como também o aumento de acidentes de trabalho neste setor.

Segundo a Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho, Comitê de Altos Responsáveis da Inspeção do Trabalho, em nível mundial, os trabalhadores da construção têm três vezes mais probabilidades de sofrer acidentes mortais e duas vezes mais probabilidades de sofrer ferimentos que os trabalhadores de outras áreas. Os custos destes acidentes são enormes, tanto para o acidentado quanto para o Governo e sociedade, podendo corresponder a uma proporção considerável da elevação do preço contratual.

A construção civil lidera o ranking de acidentes de trabalho com mortes no país. De acordo com o Anuário Estatístico do Ministério da Previdência Social (AEPS), em 2010 foram 54.664 ocorrências, dos quais 36.379 se enquadram como "acidentes típicos", como as quedas em altura – que é a causa mais comum de lesões e morte – e os acidentes em trabalhos de escavação e movimentação de cargas.

Segundo dados que consideram apenas os empregados formais vinculados aos CNAES (Classificação Nacional de Atividade Econômica) que integram a Construção (Setor F) e os dados dos últimos Anuários Estatísticos de Acidentes de Trabalho (AEAT, 2010, 2011, 2012, 2013) do INSS (Instituto Nacional de Seguridade Social), a construção civil é o quinto setor econômico em número de acidentes e o segundo que mais causa danos à vida dos trabalhadores no Brasil. A participação do setor no total de acidentes fatais no país passou de 10%, em 2006, para os atuais 16% e hoje responde por 450 mortes todos os anos (SINTESP, 2015).

A indústria da construção é reconhecida em todo o mundo como uma das atividades produtivas de maior perigo para os trabalhadores, especialmente para acidentes de trabalho fatais e não fatais.

A partir dos dados da RAIS (Relação Anual de Informações Sociais) de 2010 a 2012, o risco de um trabalhador morrer na construção civil é mais do que o dobro da média, considerando-se o número de operários nessa atividade em relação ao conjunto do mercado de trabalho. Ainda de acordo com dados dos AEAT, entre 2006 e 2013, dobrou o número de trabalhadores na construção que sofreram agravos que provocaram incapacitação definitiva para o trabalho (FILGUEIRAS, 2015).

Estimativas da Organização Internacional do Trabalho, OIT, para o ano de 2012, mostram que são 2,3 milhões de mortes a cada ano por agravos relacionados ao trabalho, a maior parte enfermidades (dois milhões) e 0,3 milhão de acidentes de trabalho o que corresponde a 358 mil casos fatais (TAKALA et al., 2014). Destes, estima-se que a cada ano ocorram pelo menos 60.000 acidentes fatais na Indústria da Construção em todo o mundo, com um óbito a cada 10 minutos, sendo que um de cada seis acidentes de trabalho fatais, ocorre na Indústria da Construção (ILO, 2014).

2 REVISÃO DE LITERATURA

Avaliou-se o atendimento às determinações legais de Segurança do Trabalho, tendo como referência as Normas Regulamentadoras do MTE aplicáveis, sobretudo a NR 18, que estabelece o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na indústria da construção (PCMAT).

Oportunamente, também foram realizadas as análises críticas dos programas de saúde e segurança ocupacionais existentes na empresa estudada, tais como: Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais (PPRA – NR 9); Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO - NR 7) e Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na indústria da construção (PCMAT - NR 18).

2.1 Conformidade quanto à NR 18

No presente estudo de caso, o canteiro de obras não dispunha de alojamento, cozinha, lavanderia, ambulatório e nem área de lazer para os funcionários da Empresa, fato que infringe a legislação, principalmente, no que se refere ao ambulatório, já que a obra empregava 50 trabalhadores.

As instalações sanitárias apresentaram uma não conformidade nas saídas dos banheiros, onde não adotavam ventilação interna e acesso direto ao refeitório.

Apresentadas as condições de trabalho com a serra circular da carpintaria da obra, percebeu-se a utilização de EPI durante esse procedimento.

Embora a NR 18 não exija a mesma providência para as pontas de vergalhões de aço horizontais, por analogia recomenda-se a mesma proteção. Durante as inspeções, também se observou pontas de vergalhões horizontais desprotegidas

As escadas provisórias de uso coletivo devem ser dimensionadas em função do fluxo de trabalhadores, respeitando-se a largura mínima de 80 cm, devendo ter pelo menos a cada 290 cm de altura um patamar intermediário (18.12.5.1. da NR 18). A escada provisória de uso coletivo da obra obedecia às dimensões especificadas pela norma.

De acordo com o item 18.13.1. da NR 18, é obrigatória a instalação de proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores ou de projeção de materiais. Observou-se a existência e a não existência de telas de proteção em dois momentos da obra.

De acordo com o item 18.15.1, os andaimes deverão ter estrutura de sustentação e fixação dimensionadas por profissional legalmente habilitado, suportando as cargas de trabalho a que estão sujeitos. E ainda segundo o item 18.15.3, os pisos de trabalho dos andaimes deverão ter forração completa, com material antiderrapante, nivelados e fixados de modo seguro. Segundo a definição de trabalho em altura da NR 35 (trabalho em altura ser toda atividade executada acima de 2,00 m do nível inferior, onde haja risco de queda) percebeu-se na obra, que o item 18.15.3 não foi atendido e no momento em que foi realizada a vistoria, um dos andaimes oscilava bastante, causando riscos ao trabalhador. Para permitir o acesso dos trabalhadores ao último pavimento da edificação em construção e realizar o transporte de materiais e de pessoas, a obra também dispunha de plataforma de trabalho com elevação hidráulica, que servia como elevador para os trabalhos em altura.

Segundo o item 18.24.1 da NR 18, os materiais devem ser armazenados e estocados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas e de trabalhadores, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, não obstruir portas ou saídas de emergência e não provocar empuxos ou sobrecargas nas paredes, lajes ou estruturas de sustentação, além do previsto em seu dimensionamento. De acordo com o item 18.24.6 da NR 18, a cal virgem deve ser armazenada em local seco e arejado. A cal encontra-se adequadamente armazenada obedecendo à exigência da NR 18.

De acordo com o item 18.29.1 da NR 18, o canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias. E em conformidade com o item 18.29.2 da NR 18, o entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção, devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. Em inspeções técnicas, foi observada desorganização do canteiro de obras. Também foi verificada a existência de pregos em peça de madeira, a fim de não causar possíveis danos às pessoas que circulam no canteiro, seria necessário rebatê-los ou retirados.

2.2 Conformidade quanto às demais Normas Regulamentadoras

Neste item serão analisadas as conformidades do canteiro de obras estudado, no que se refere às demais Normas Regulamentadoras do MTE aplicáveis ao empreendimento, a saber:

- a) NR 1 - Disposições Gerais;
- b) NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;

- c) NR 5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes;
- d) NR 6 - Equipamento de Proteção Individual;
- e) NR 7 - Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional;
- f) NR 8 - Edificações;
- g) NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais;
- h) NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- i) NR 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- j) NR 17 - Ergonomia;
- k) NR 23 - Proteção Contra Incêndios;
- l) NR 26 - Sinalização de Segurança; e
- m) NR 35 - Trabalho em Altura.

Em conformidade com as inspeções realizadas no canteiro de obras, a Construtora LTDA não apresentou ordens de serviços, nem disponibilizou modelo para o atendimento em caso de fiscalização. Com esta conduta, a empresa infringiu o item da **NR 1**. Esta não conformidade compromete diretamente a prevenção de acidentes e proteção da integridade física dos trabalhadores.

O código da atividade presente na CNAE, apresentado no PPRA da empresa Construtora LTDA é 4521-7, e não se encontrava relacionado na CNAE, versão 2.0, da **NR 4**. Pesquisando-se no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), especificamente na tabela da Comissão Nacional de Classificação (CONCLA), este código de CNAE corresponde à atividade: Edificações (residenciais, industriais, comerciais e de serviços), localizado na antiga CNAE versão 1.0, que não está mais em vigor. De acordo com a natureza da atividade da empresa, no Quadro I (CNAE versão 2.0) da NR 4, a Construtora LTDA está enquadrada na atividade: Construção de edifícios, cujo código é 41.20-4, e corresponde ao grau de risco número 3. Realizando-se o cruzamento de dados no Quadro II, da NR 4, o dimensionamento do SESMT da Construtora LTDA não prevê nenhum profissional. No entanto, apesar disto, a empresa possuía em seu quadro de funcionários um Técnico de Segurança do Trabalho.

Realizando-se o cruzamento de dados no Quadro I, da **NR 5**, verificou-se que em conformidade com o disposto na NR 5, para haver a CIPA, a Construtora LTDA deveria possuir pelo menos 51 funcionários nesta obra, contudo, a empresa possuía 50 funcionários. Constatou-se a conformidade do canteiro em relação à NR 5.

De acordo com a **NR 6**, todas as empresas são obrigadas a fornecer gratuitamente aos seus empregados Equipamentos de Proteção Individual, destinados a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador, adequados ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento. A empresa Construtora LTDA fornecia gratuitamente todos os EPI para seus funcionários.

Porém, durante as inspeções técnicas realizadas no canteiro de obras, observou-se que a utilização dos mesmos ainda não é uma atitude habitual por parte dos empregados e a supervisão e coordenação também é inadequada. Vale ressaltar que segundo a NR 6, os EPI só serão considerados válidos para utilização mediante o seu Certificado de Aprovação (CA), expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do MTE. Para tanto, os números dos CA dos EPI apresentados pela Construtora LTDA no PPRA, bem como a data de validade deles, foram verificados separadamente, consultando-se as informações constantes na base de dados do Sistema CAEPI (Certificado de Aprovação de Equipamento de Proteção Individual) no site do MTE. Nesta análise dos CA dos EPI observou-se que o cinto de segurança estava vencido. A não utilização de EPI por parte do trabalhador é uma falha de supervisão e de liderança.

A **NR 7** dispõe sobre a elaboração e implementação do PCMSO. Segundo informado pela empresa, o PCMSO é elaborado pelo Médico do Trabalho da própria empresa. No entanto não foi possível avaliação, pois a empresa não disponibilizou o documento. Não foi possível avaliar a conformidade do canteiro em relação à NR 7.

A **NR 8** possui sua existência jurídica assegurada, em nível de legislação ordinária, nos artigos 170 a 174 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Esta NR estabelece os requisitos técnicos mínimos que devem ser observados nas edificações para garantir, aos trabalhadores, a segurança e o conforto nas áreas edificadas. Os pisos, escadas e rampas dos locais de trabalho não devem apresentar saliências nem depressões que prejudiquem a circulação de pessoas ou a movimentação de materiais, devendo possuir resistência para suportar as cargas móveis e fixas, bem como a aplicação de materiais antiderrapantes. Os andares acima do solo devem dispor de guarda-corpo de proteção contra queda, com altura mínima de 0,90 m. Após as vistorias no canteiro de obras, tais recomendações da NR 8 foram atendidas. Constatou-se a conformidade do canteiro em relação à NR 8.

O PPRA analisado foi elaborado por profissional contratado pela Construtora LTDA, responsável pela área de segurança do trabalho da Empresa. Este documento apresenta em sua estrutura todos os itens mínimos exigidos pela **NR 9**, porém não quantifica todos os riscos que reconhece, utilizando por base a NR 15, principalmente no que tange à exposição do trabalhador ao ruído. Não foi evidenciado um controle eficaz para os objetivos e metas definidos no programa.

Durante inspeções nas áreas de circulação do canteiro de obras, foram observadas, algumas não conformidades em relação à **NR 10**, como falta de isolamento de condutores elétricos. Caso haja exposição destes às intempéries, como águas de chuva, curtos-circuitos podem ser iniciados. Além disso, caracteriza-se risco de choque elétrico às pessoas que ali circulam, pois os condutores elétricos energizados estavam expostos.

A **NR 12** estabelece exigências de segurança para a utilização de máquinas e equipamentos. As medidas de proteção coletiva e individual previstas pela NR 12 são recomendadas a todos os setores, elas devem ser aplicadas durante a jornada de trabalho, com a utilização de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e Equipamentos de Proteção Individual (EPI), prevendo o tempo de exposição a fatores de riscos. Os itens devem ser definidos no PPRA e PCMSO da empresa. Analisando-se o PPRA da empresa, nada a respeito na NR 12 foi mencionado. O PCMSO não foi disponibilizado por ela. Constatou-se a não conformidade do canteiro em relação à NR 12.

De acordo com o estabelecido no subitem 17.1.2 da **NR 17**, para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a Análise Ergonômica do Trabalho - AET, quanto às condições de ruído, iluminação, ventilação, temperatura e atividades perigosas, devendo ela abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme especifica a NR 17. Durante as inspeções à obra, foram observadas algumas não conformidades, como posturas inadequadas de trabalhadores.

A **NR 23** estabelece as medidas de proteção contra incêndio que devem dispor os locais de trabalho, visando à prevenção da saúde e da integridade física dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso IV da CLT. Em inspeções à obra, não foi observado nenhum dispositivo de segurança instalado no canteiro de obras, como unidades extintoras, dispositivos de alarme, e nem sinalização de rota de fuga. No PCMAT da obra é apresentado um cronograma de treinamento do Plano de Segurança e do PCMSO no qual é citado o treinamento de todos os trabalhadores da Construtora sobre “Princípio de Combate a Incêndio”, em que a finalidade desse treinamento é de adquirir conhecimentos para situações emergenciais.

A **NR 26** tem por objetivo fixar as cores que devem ser utilizadas nos locais de trabalho para prevenção de acidentes, identificando os equipamentos de segurança, delimitando áreas, identificando as canalizações empregadas nas indústrias para a condução de líquidos e gases e advertindo contra riscos. O canteiro de obras não possuía nenhuma placa de sinalização referente à segurança dos trabalhadores na área de trabalho, tampouco rota de escape em caso de incêndio, nem cartazes ilustrativos, em conformidade com o preconizado no item 18.27.1 da NR 18.

Nas inspeções realizadas na obra foi verificado o não atendimento a **NR 35** em diversos momentos, principalmente no que diz respeito à utilização de EPI, acessórios e sistemas de ancoragem. Trabalhadores utilizando o cinto de segurança tipo paraquedista, entretanto, o cinto não estava conectado a um sistema de ancoragem. O sistema de ancoragem são componentes definitivos ou temporários, dimensionados para suportar impactos de queda, com o qual o trabalhador possa conectar seu EPI. O ponto de ancoragem é um local para fixação de um dispositivo contra queda. Pode ser um simples olhal de rosca, gancho de metal, talha de viga, ou outro elemento estrutural com capacidade nominal robusta.

3 METODOLOGIA

Para o atendimento dos objetivos deste trabalho, utilizou-se a seguinte metodologia:

- ✓ Análise crítica documental dos programas ocupacionais da empresa: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT);
- ✓ Inspeção no canteiro de obras, com os devidos registros fotográficos das não conformidades encontradas;
- ✓ Análise das condições de Segurança e Saúde do Trabalhador (SST) no canteiro de obra;
- ✓ Cálculo de possíveis multas e penalidades (Norma Regulamentadora NR 28);
- ✓ Análise das autuações no Ministério do Trabalho e Emprego;
- ✓ Proposta de ações mitigadoras e corretivas, através de Plano de Ação (técnica 5W1H);
e
- ✓ Pesquisa bibliográfica.

3.1 A Obra

As obras de construção do Prédio visto na Figura 1, foram iniciadas em novembro de 2013, com área total de 2.968,95 m², distribuídas em dois pavimentos. O referido Prédio é uma estrutura moderna e dimensionada para atender à demanda de treinamento de atletas brasileiros que participaram dos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos no Rio de Janeiro em 2016.

É composto por um complexo de estandes de tiro e treinamento para carabina, pistola *standard* e pistola de ar, incluindo ainda, nas respectivas instalações, um moderno sistema de simuladores de tiro eletrônico.

Uma organização pública presta serviços de assessoria técnica no que tange à fiscalização dessas obras realizadas por uma empresa privada, denominada neste presente trabalho de *Construtora LTDA*. A previsão de término das referidas obras foi no primeiro semestre de 2015.

Figura 1. Obra do Prédio em construção.



Fonte: A autora, 2024.

3.2 A Empresa

A Construtora LTDA é uma empresa de médio porte, com escritório de administração localizado na cidade de Niterói - RJ. Atua na construção civil há 15 anos, e segundo informações constantes no próprio documento do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais da empresa, o quadro de pessoal envolve 50 funcionários no pico da obra. Todavia, foi verificada a presença de 77 trabalhadores, entre funcionários próprios e terceirizados.

4 RESULTADOS

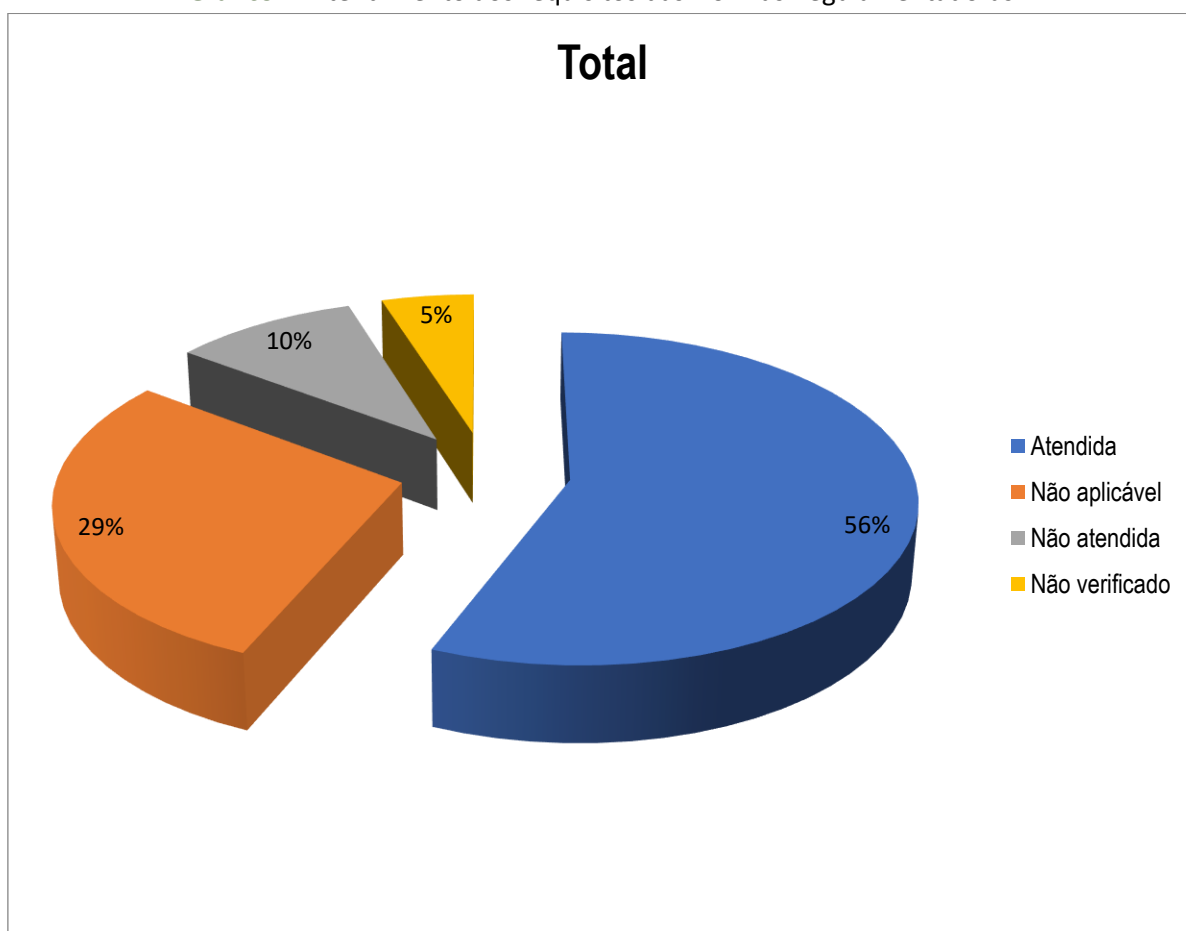
4.1 Cálculo das penalidades

As penalidades são calculadas em concordância com a **NR 28 – Fiscalização e Penalidades**, e são graduadas de 1 a 4 em conformidade com os Anexos I e II da NR 28, e pelo número de trabalhadores no local. Para fins acadêmicos, as multas foram orçadas sem se considerar prazo para correção das não conformidades. Para esta obra foi considerada a faixa entre 26 e 50 empregados, conforme indicado no Anexo I da NR-28.

Para realizar o cálculo das penalidades da obra, antes foi necessário proceder à etapa de avaliação do atendimento legal da Empresa. Para tanto, foi elaborada uma lista de verificação de atendimento aos requisitos legais das seguintes Normas Regulamentadoras aplicáveis: NR 1, NR 4, NR 5, NR 6, NR 7, NR 8, NR 9, NR 10, NR 12, NR 17, NR 23, NR 26, NR 35 e, em especial a NR 18. Foram avaliados 1217 requisitos legais contemplados na referida lista de verificação. Destas NR, apenas as NR 4, NR 5, NR 17, NR 18 e NR 35 apresentaram itens não aplicáveis.

De acordo com o Gráfico 1, em relação ao total de itens analisados das Normas Regulamentadoras aplicáveis, os quais foram avaliados em 1.217 análises, os itens atendidos correspondem a 56%, os não aplicáveis a 29%, os não atendidos a 10% e os não verificados a 5%.

Gráfico 1. Atendimento aos requisitos das Normas Regulamentadoras.

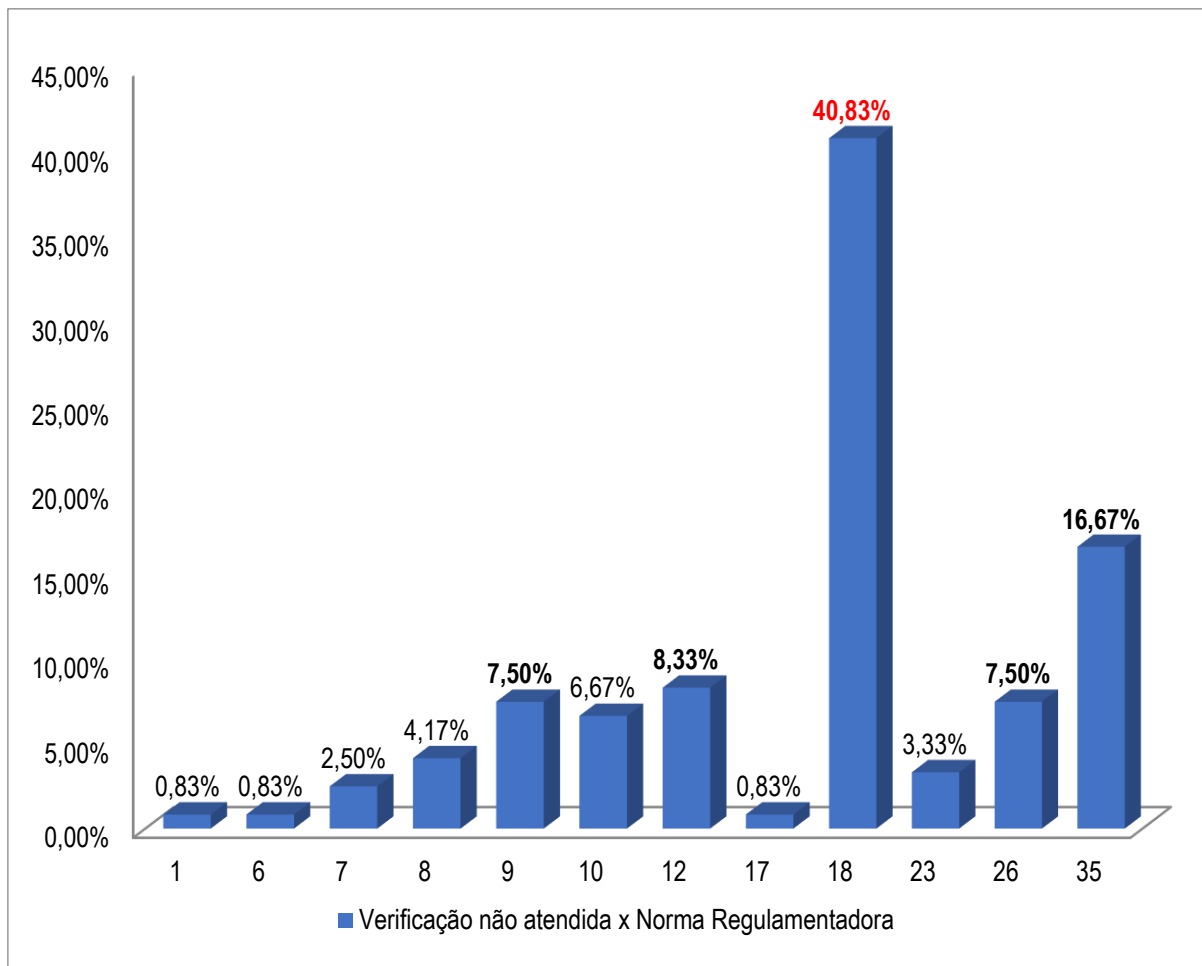


Fonte: A autora, 2024.

Nesses 10%, os quais correspondem aos itens não atendidos das Normas Regulamentadoras aplicáveis, foram analisados detalhadamente e, de acordo com o Gráfico 2, foram encontrados os seguintes valores mais consideráveis: 7,50%, 8,33%, 40,83%, 7,50% e 16,67% que correspondem, respectivamente, às NR 9, NR 12, NR 18, NR 26 e NR 35.

Essas porcentagens/taxas somadas perfazem o total de 80,83%, indicam que as maiores deficiências existentes na gestão em segurança do trabalho estão relacionadas ao não atendimento às NR 9, NR 12, NR 18, NR 26 e NR 35.

Gráfico 2. Itens não atendidos x Normas Regulamentadoras aplicáveis.

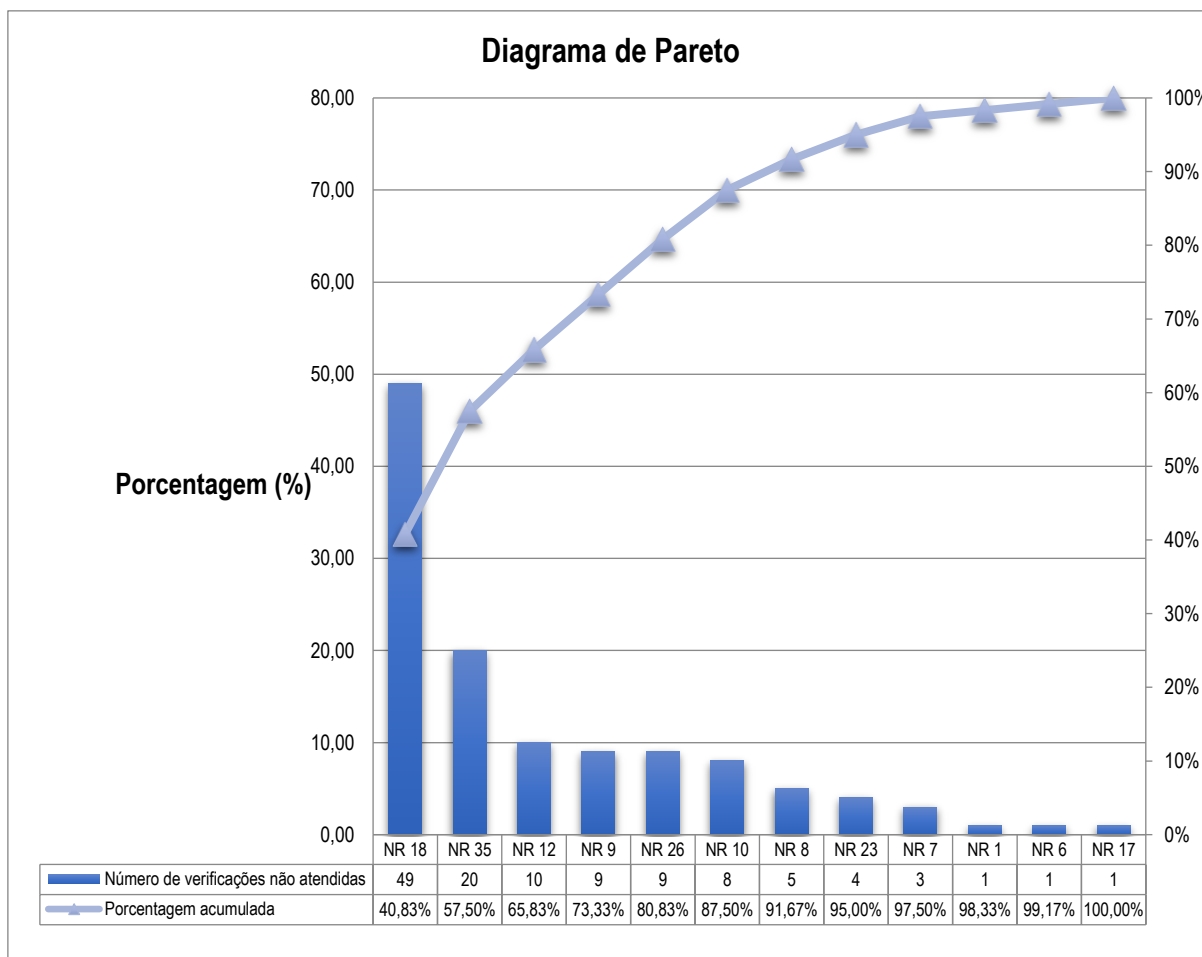


Fonte: A autora, 2024.

Colocando-se em ordem de relevância a lista de todos os itens não atendidos que precisavam ser priorizados, e utilizando a Regra de Pareto a fim de orientar o Plano de Ação, consideraram-se como parâmetro de comparação as taxas de não atendimento. A Regra de Pareto é uma técnica estatística simples que permite selecionar e priorizar um número pequeno de itens capazes de produzir grande efeito na melhoria dos processos. Segundo esta Regra, 80% dos problemas podem ser solucionados com 20% dos itens levantados. O diagrama de Pareto é um recurso gráfico que torna visivelmente claro a relação ação/benefício, ou seja, prioriza a ação que trará o melhor resultado, consiste em um gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências da maior para a menor e permite a localização de problemas vitais e a eliminação de perdas.

O Gráfico 3 representa o diagrama de Pareto, onde se pode obter a informação visual de que as NR que seriam objetos para a solução de 80% das não conformidades dos itens são as NR 18, 35, 12 e 9, estas são as principais responsáveis pela maioria das ocorrências das não conformidades.

Gráfico 3. Requisitos não atendidos utilizando-se o Diagrama de Pareto.



Fonte: A autora, 2024.

Após a análise do atendimento aos requisitos legais, as penalidades foram aplicadas conforme o disposto no quadro de gradação das multas (em UFIR) previstas no Anexo I da NR 28, obedecendo às infrações previstas no quadro de classificação das infrações do Anexo II da mesma Norma.

Para o cálculo das multas em moeda real foi utilizado o último valor da UFIR federal de R\$ 1,0641, fixado em janeiro de 2000. O estado do Rio de Janeiro continua a atualizar sua própria UFIR, por meio de resoluções da Receita Estadual. A UFIR foi extinta por medida provisória em 2000, mas continua sendo utilizada como medida de atualização monetária de tributos, multas e penalidades relacionadas a obrigações com o poder público.

Segundo entendimento do MTE, as infrações não relacionadas na NR 28 poderão ser enquadradas no item 1.7a, da NR 1, que determina ser obrigação do empregador cumprir e fazer cumprir as Normas de segurança e medicina do trabalho, isso fica a critério do Auditor do Trabalho.

Observa-se que a NR 18 possui maior quantidade de requisitos não atendidos, como já apresentado no Gráfico 3. A NR 18 também possui, em valores monetários, maior risco para a empresa. Os valores das multas com seus respectivos valores mínimo (R\$ 398.029,76) e máximo (R\$ 454.514,48). Arbitrou-se, para tanto, o valor médio (R\$ 426.272,12).

4.2 Plano de Ação

A fim de propor ações mitigadoras e corretivas dos problemas referentes à Segurança do Trabalho apresentados na obra durante as vistorias, foi apresentado um Plano de Ação em se utiliza a técnica 5W1H. A metodologia 5W1H é uma ferramenta desenvolvida para auxiliar a tomada de decisão para formulação do Plano de Ação.

Para cada problema identificado, analisado e priorizado, faz-se necessário desenvolver um Plano de Ação específico para o resolver. As ações contidas no plano podem ser executadas em sequência aleatória. Entretanto, para o processo de mudança e melhor organizar o planejamento, torna-se interessante ter uma sequência destas ações. O objetivo do Plano de Ação é propor ações corretivas para tratar as não conformidades encontradas, garantindo o atendimento normativo, de acordo com a legislação trabalhista em vigor.

Para a obra em questão, este Plano de Ação foi elaborado priorizando-se as não conformidades apresentadas nos itens referentes à NR 18.

Partindo-se do estudo das conformidades legais realizado e do cálculo das multas, portanto, a linha de ação para proceder à elaboração do Plano de Ação foi estabelecer a prioridade em todos os itens não atendidos pertencentes à NR 18, pois se verificou que, conforme o Gráfico 3, a maioria dos requisitos não atendidos pertence à NR 18 (40,83%). De uma maneira geral, são os que implicam maior risco para a empresa, representam 28,7% do valor monetário das multas calculadas com base na NR 28. Desta forma, elaborou-se um Plano de Ação para sanar estas não conformidades. Para fins deste trabalho, considerou-se prazo “Curto” até 30 dias, “Médio” 90 dias e “Longo” para prazos superiores. O Plano de Ação está apresentado na Tabela 1.

Como recomendação e em complemento ao Plano de Ação consolidado, foi elaborado *checklist* por meio de planilha de inspeção documental da NR 18 para auxiliar responsável pela SST na empresa.

Tabela 1. Plano de Ação para não conformidades legais.

Item da NR 18	MEDIDA (WHAT - o que será feito)	RESPONSÁVEL (WHO - quem fará)	PRAZO (WHEN - quando será feito)			LOCAL (WHERE - onde será aplicado)	RAZÃO (WHY - por que será feito)	PROCEDIMENTO (HOW - como)
			CURTO	MÉDIO	LONGO			
18.1.3	Proibir o ingresso ou da permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas nesta NR e compatíveis com a fase da obra.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para minimizar os riscos de acidentes com pessoas não autorizadas que não possuem treinamento sobre segurança do trabalho em canteiros de obras.	Confeccionar crachás de identificação para todos os trabalhadores da obra e diferenciando com cores os de visitantes.
18.4.1. h	Instalar ambulatório no canteiro de obras.	Técnico de segurança do trabalho		x		Canteiro de obras	Para assegurar o primeiro atendimento.	Instalar ambulatório na obra.
18.4.2.3. e	Mudar o local destinado às refeições de modo a não se ligar diretamente as instalações sanitárias.	Técnico de segurança do trabalho		x		Canteiro de obras	Para melhorar as condições de saúde e higiene do trabalho.	Mudar a entrada da porta de acesso ao local destinado às refeições.
18.4.2.3. g	Adequar a ventilação e iluminação das instalações sanitárias.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para melhorar as condições de saúde e higiene do trabalho.	Trocar as janelas basculantes existentes por janelas com abertura de 1/10 da área de piso das instalações sanitárias.
18.4.2.8.3	Disponer de água quente para os chuveiros.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para aumentar o conforto para os trabalhadores em dias frios.	Trocar os chuveiros existentes por chuveiros elétricos

								com fornecimento de água quente.
18.4.2.9.2	Alterar a localização do vestiário sem haver ligação direta com o local destinado às refeições.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para melhorar as condições de saúde e higiene do trabalho.	Mudar a entrada da porta de acesso ao local destinado às refeições.
18.4.2.9.3. f	Instalar nos vestiários armários individuais dotados dispositivos com cadeado e acrescentar os bancos (largura 30cm) de modo que o número seja suficiente para atender aos usuários.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para melhorar as condições de saúde e higiene do trabalho e proporcionar aos trabalhadores segurança para guardar seus pertences pessoais.	Instalar mais armários individualizados para os trabalhadores da obra
18.4.2.11.2. d	Ampliar área destinada como local para refeições para garantir o atendimento de todos os trabalhadores no horário das refeições e melhorar a ventilação e iluminação natural e/ou artificial.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para atender a todos os trabalhadores no horário das refeições melhorando as condições de saúde e higiene do trabalho.	Redimensionar o local para refeições, a fim de instalar mais mesas e assentos.
18.4.2.11.2. h	Instalar mais assentos em número suficiente para atender aos usuários.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para atender a todos os trabalhadores no horário das refeições melhorando as condições de saúde e higiene do trabalho.	Redimensionar o local para refeições, a fim de instalar mais mesas e assentos.
18.4.2.11.2. k	Proibir com comunicação direta do local para refeições com as instalações sanitárias?	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para melhorar as condições de saúde e higiene do trabalho.	Mudar a entrada da porta de acesso ao local destinado às refeições.

18.4.2.11.3	Instalar local exclusivo para o aquecimento de refeições, dotado de equipamento adequado e seguro para tanto.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para aquecimento das refeições de trabalhadores que porventura tragam comida.	Reservar uma pequena área do refeitório para a instalação de micro-ondas.
18.4.2.13.2	Dispor de áreas de vivência que possuam local próprio, coberto, ventilado e iluminado para que o trabalhador alojado possa lavar, secar e passar suas roupas de uso pessoal dotado de tanques individuais ou coletivos em número adequado.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para melhorar as condições de saúde e higiene do trabalho.	Construir áreas de vivência e instalar tanques individuais nessas áreas.
1.7. a	Prever locais para recreação dos trabalhadores alojados, podendo ser utilizado o local de refeições para este fim.	Técnico de segurança do trabalho		x		Canteiro de obras	Para proporcionar condições para recreação dos trabalhadores.	Construir áreas de vivência.
18.8.5	Proibir a existência de pontas verticais de vergalhões de aço desprotegidas	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Prevenir acidentes de trabalho no canteiro de obras através de perfurações em trabalhadores por pontas de vergalhões de ferragem vertical.	Colocar ponteira de proteção nas pontas verticais de vergalhões de aço.
18.13.1	Instalar proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores ou de projeção de materiais.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	A fim de evitar acidentes devido a quedas de trabalhadores e projeção de materiais.	Instalar equipamento de proteção coletiva contra queda em altura de trabalhadores e projeção de materiais.
18.13.2.1	Proteger com guarda-corpo fixo, no ponto de entrada e saída de material, e por sistema de fechamento do tipo cancela ou similares, as aberturas, em caso de serem utilizadas para o	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para evitar acidentes devido a quedas de trabalhadores e projeção de materiais.	Instalar guarda-corpo fixo ou sistema de fechamento do tipo cancela.

	transporte vertical de materiais e equipamentos.							
18.13.5. a	Garantir o fechamento seguro da abertura através de proteção contra quedas, constituída de anteparos rígidos, em sistema de guarda-corpo e rodapé, com altura de 1,20m (um metro e vinte centímetros) para o travessão superior e 0,70m (setenta centímetros) para o travessão intermediário, com rodapé com altura de 0,20m (vinte centímetros) e preencher os vãos entre travessas com tela.	Técnico de segurança do trabalho		x		Canteiro de obras	A fim de evitar acidentes devido a quedas de trabalhadores e projeção de materiais.	Instalar sistema guarda-corpo, rodapé e tela de proteção nas aberturas.
18.13.9	Instalar em todo o perímetro da construção tela a partir da plataforma principal de proteção.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para evitar acidentes do trabalho devido a projeção de materiais, bem como alertar os trabalhadores contra quedas em altura.	Instalar tela de proteção fechando todo o perímetro da construção
18.15.3	Forrar completamente o piso de trabalho dos andaimes, deixando-se o antiderrapante, nivelado e fixado de modo seguro e resistente.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para evitar acidentes em virtude de escorregamento da base do andaime.	Instalar forração completa antiderrapante e resistente. Nivelar e fixar de modo seguro a base do andaime.
18.15.5.1	Proibir da utilização de aparas de madeira na confecção de andaimes.	Técnico de segurança do trabalho			x	Canteiro de obras	Para evitar acidentes de trabalho em altura com a utilização de andaimes.	Fiscalizar a montagem de andaimes no canteiro de obras.
18.15.10	Apoiar os andaimes em sapatas sobre base sólida capaz de resistir aos esforços solicitantes e às cargas transmitidas.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para evitar acidentes em virtude de escorregamento da base do andaime.	Fiscalizar a montagem de andaimes no canteiro de obras.

18.15.12	Proibir o trabalho em andaimes na periferia da edificação sem que haja proteção adequada fixada à estrutura dela.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para evitar acidentes de trabalho em altura com a utilização de andaimes.	Fiscalizar o trabalho em andaimes no canteiro de obras.
18.15.17	Fixar à construção a estrutura dos andaimes por meio de amarração e entroncamento, de modo a resistir aos esforços a que estará sujeita.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para evitar acidentes de trabalho em altura com a utilização de andaimes.	Fiscalizar o trabalho em andaimes no canteiro de obras.
18.15.18	Redimensionar as torres de andaimes para que não excedam, em altura, 4 vezes a menor dimensão da base de apoio, quando não estaiadas.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para evitar acidentes de trabalho em altura com a utilização de andaimes.	Fiscalizar a montagem de andaimes no canteiro de obras.
18.15.25	Instalar escada incorporada a própria estrutura do andaime fachadeiro ou por meio de torre de acesso para viabilizar de maneira segura os acessos verticais.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para evitar quedas de trabalho em altura com a utilização de andaimes fachadeiros.	Instalar escada incorporada a própria estrutura do andaime fachadeiro
18.21.3	Proibir a existência de partes vivas expostas de circuitos e equipamentos elétricos.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para evitar acidentes de trabalho, como choques elétricos, em instalações elétricas.	Isolar as partes vivas expostas de circuitos e equipamentos elétricos.
18.21.5	Isolar adequadamente os condutores, não sendo permitido obstruir a circulação de materiais e pessoas.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para evitar acidentes durante a circulação de materiais e pessoas.	Utilizar material de isolamento, tipo de plástico.
18.23.3.1	Assegurar que o cinto de segurança seja dotado de dispositivo trava-quedas e esteja ligado a cabo de segurança independente da estrutura do andaime.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para evitar acidentes de trabalho em altura com a utilização de andaimes.	Fiscalizar a montagem dos EPI contra quedas em altura.
18.26.1	Adotar medidas que atendam, de forma eficaz, às necessidades de prevenção e combate a incêndio para os diversos setores, atividades, máquinas e equipamentos do canteiro de obras.	Técnico de segurança do trabalho		x		Canteiro de obras	Prevenir e combater incêndios.	Confeccionar e implantar Plano de Segurança Contra Incêndio e realizar treinamento dos trabalhadores.

18.26.2	Instalar um sistema de alarme capaz de dar sinais perceptíveis em todos os locais da construção	Técnico de segurança do trabalho		x		Canteiro de obras	Prevenir e combater incêndios.	Instalar sistema de alarme.
18.26.5	Treinar equipes de operários do canteiro de obra organizadas e especialmente treinadas no correto manejo do material disponível para o primeiro combate ao fogo.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Assegurar o primeiro combate ao fogo.	Treinar equipe selecionada para primeiro combate ao fogo.
18.27.1	Sinalizar o canteiro de obras com o objetivo de identificar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras, indicar as saídas por meio de dizeres ou setas, manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares, advertir contra perigo de contato ou acionamento acidental com partes móveis das máquinas e equipamentos, advertir quanto a risco de queda, alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI, específico para a atividade executada, com a devida sinalização e advertência próximas ao posto de trabalho, alertar quanto ao isolamento das áreas de transporte e circulação de materiais por grua, guincho e guindaste, identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra, advertir contra risco de passagem de trabalhadores onde o pé-direito for inferior a 1,80m (um metro e oitenta centímetros) e identificar locais com substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis, explosivas e radioativas.	Técnico de segurança do trabalho			x	Canteiro de obras	Para evitar acidentes no local de trabalho.	Utilizar sinalização adequada em todos os setores/áreas do canteiro de obras.
18.29.1	Fiscalizar o canteiro de obras no que diz respeito a organização, limpeza e desimpedimento, das vias de circulação, passagens e escadarias.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para manter limpo e organizado o canteiro de obras a fim de melhorar as condições de trabalho e aumentar a	Fiscalizar a organização de todas as áreas do canteiro de obra.

							produtividade da obra.	
18.29.2	Manter a coleta e remoção regulares do entulho e quaisquer sobras de materiais.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para manter limpo e organizado o canteiro de obras a fim de melhorar as condições de trabalho e aumentar a produtividade da obra.	Contratar empresa especializada na gestão de resíduos de construção e demolição (entulhos).
18.30.1	Colocar tapumes ou barreiras sempre que se executarem atividades da indústria da construção.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para minimizar os riscos de acidentes com pessoas não autorizadas que não possuem treinamento sobre segurança do trabalho em canteiros de obras.	Colocar tapumes ou barreiras.
18.30.2	Construir e fixar de tapumes forma resistente, com altura mínima de 2,20m em relação ao nível do terreno.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para minimizar os riscos de acidentes com pessoas não autorizadas que não possuem treinamento sobre segurança do trabalho em canteiros de obras.	Construir e fixar de tapumes forma resistente, com altura mínima de 2,20m em relação ao nível do terreno.
18.37.1	Colocar, em lugar visível para os trabalhadores, cartazes alusivos à prevenção de acidentes e doenças de trabalho.	Técnico de segurança do trabalho	x			Canteiro de obras	Para informar os trabalhadores sobre a prevenção de acidentes e doenças de trabalho.	Confeccionar cartazes alusivos à prevenção de acidentes e doenças de trabalho.

18.37.2.6	Solicitar à concessionária de comunicações a instalação de telefone comunitário ou público nas áreas de vivência dotadas de alojamento.	Técnico de segurança do trabalho				Canteiro de obras	Para melhorar as condições de trabalho.	Comunicar à concessionária de comunicações sobre a exigência de instalação de telefone comunitário ou público.
18.15.2.6	Fiscalizar se as superfícies de trabalho dos andaimes possuem travamento que não permita seu deslocamento ou desencaixe.	Técnico de segurança do trabalho				Canteiro de obras	Para evitar acidentes em virtude de escorregamento da base do andaime.	Fiscalizar a montagem de andaimes no canteiro de obras.
18.3.4. e	Reformular o PCMAT da obra a fim de integrar neste os seguintes documentos: memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, levando-se em consideração riscos de acidentes e de doenças do trabalho e suas respectivas medidas preventivas; projeto de execução das proteções coletivas em conformidade com as etapas de execução da obra; especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas; cronograma de implantação das medidas preventivas definidas no PCMAT em conformidade com as etapas de execução da obra; layout inicial e atualizado do canteiro de obras e/ou frente de trabalho, contemplando, inclusive, previsão de dimensionamento das áreas de vivência; programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes e doenças do trabalho, com sua carga horária.	Técnico de segurança do trabalho		x		Canteiro de obras	Fazer cumprir o estabelecimento das diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.	Reformular e confeccionar outro documento de PCMAT.

Fonte: A autora, 2024.

5 CONCLUSÃO

As avaliações realizadas ratificaram que as condições de trabalho no canteiro de obras estudado são precárias, trazendo consequências negativas aos trabalhadores e causando desperdício de materiais e de horas trabalhadas.

Também corroboraram com a complexidade da atuação em SST devido às características dos processos, dos gestores e dos trabalhadores. Ainda que a atividade seja perigosa, foi comum notar falhas no cumprimento das Normas Regulamentadoras, especialmente da NR 18, e baixo envolvimento dos trabalhadores e dos gestores da Empresa, confirmando a dificuldade do ramo da construção civil no enfrentamento das questões de SST. A recomendação geral para aprimoramento das condições de trabalho é o efetivo cumprimento das Normas Regulamentadoras, em especial da NR 18.

O diagrama de Pareto mostrou que as NR 18, 35, 12 e 9 são as principais responsáveis pela maioria das ocorrências das não conformidades. Quanto ao Plano de Ação, a técnica 5W1H permitiu elencar as sugestões de melhorias para os pontos avaliados como desfavoráveis neste estudo de caso. A Lista de Verificação apresentada neste trabalho permitiu aumentar a amplitude de fiscalização em SST na obra estudada, por abranger uma considerável quantidade de exigências constantes nas Normas Regulamentadoras do MTE.

Para a realização das melhorias nas condições do ambiente de trabalho e de uma adequada prática de SST, é fundamental o comprometimento de todos os envolvidos: construtora, fornecedores, prestadores de serviços, engenheiro, mestre de obra, técnicos de segurança e demais trabalhadores.

REFERÊNCIAS

Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho Comité de Altos Responsáveis da Inspeção do Trabalho. Facts informativo. Bélgica, n. ISSN 1681-2166, 2003. Informativo técnico, p. 1.

Atlas Nacional de Comércio e Serviços do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC. Brasília - DF. 1ª Edição, 2013. Informativo técnico, p. 84. < http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1414414334.pdf >. Acesso em 28 julho de 2024.

Anuário Estatístico da Previdência Social, 2010. Ministério da Previdência Social. Brasília-DF. Anuários Estatísticos de Acidentes de Trabalho. Disponíveis em <http://www.previdencia.gov.br/estatisticas>. Acesso em 28 de julho de 2024.

BRASIL. Segurança e Medicina do Trabalho, Lei n. 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Norma Regulamentadora 1 (NR 01).

_____. Norma Regulamentadora 4 (NR 04).

_____. Norma Regulamentadora 5 (NR 05).

_____. Norma Regulamentadora 6 (NR 06).

_____. Norma Regulamentadora 7 (NR 07).

_____. Norma Regulamentadora 8 (NR 08).

_____. Norma Regulamentadora 9 (NR 09).

_____. Norma Regulamentadora 10 (NR 10).

_____. Norma Regulamentadora 12 (NR 12).

_____. Norma Regulamentadora 17 (NR 17).

_____. Norma Regulamentadora 18 (NR 18).

_____. Norma Regulamentadora 23 (NR 23).

_____. Norma Regulamentadora 26 (NR 26).

_____. Norma Regulamentadora 28 (NR 28).

_____. Norma Regulamentadora 35 (NR 35).

FILGUEIRAS, V. A. “Terceirização e acidentes de trabalho na construção civil” <<http://www.ihu.unisinos.br/noticias/541982-terceirizacao-e-acidentes-de-trabalho-na-construcao-civil>>. Acessado em 28 de julho de 2024.

International Labor Organization, ILO. World of Work Report 2013. Geneve, 2014. <<http://www.ilo.org/global/research/global-reports/world-of-work/2013/lang--en/index.htm>>. Acessado em 28 de julho de 2024.

Jornal do SINTESP - Ano 2015 - Nº 273 - Sede - SP. <http://www.sintesp.org.br/pdf/jornal/273_2015.pdf>. Acessado em 28 de julho de 2024.

TAKALA, J., HÄMÄLÄINEN, P., SAARELA, K. L., YUN, L. Y., MANICKAM, K., JIN, T. W., HENG, P., TJONG, C., KHENG, L. G., LIM, S., LIN, G. S. “Global estimates of the burden of injury and illness at work in 2012”. J Occup Environ Hyg. 2014 May;11(5):326-37.