

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DO TRABALHO EM OBRAS RESIDENCIAIS: USO DE EPIS E ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO

Kamyla Alves Pessoa¹, Clélio Rodrigo Paiva Rafael², Ronald Assis Fonseca^{1,2} Nizzia Valentim Araújo⁴, Ingridh Juliana Fernandes Mourão⁵, Fernando Geraldo Simão⁶

¹Faculdade de Minas, Patos de Minas, Brasil (kamyla.pessoa@hotmail.com)

²Faculdade de Minas, Mossoró, Brasil (clelio_rodrigo10@hotmail.com)

Resumo: Este estudo analisou as condições de segurança do trabalho em duas obras residenciais de Patos de Minas, com foco no uso de EPIs e na organização do canteiro. A pesquisa adotou abordagem qualitativa, baseada em observação direta, inspeções visuais e registros fotográficos. Os resultados indicaram desorganização, apoios improvisados, fiação exposta, resíduos acumulados e falhas no uso de EPIs. Conclui-se que a prevenção exige supervisão contínua, controle dos riscos e cumprimento das Normas Regulamentadoras.

Palavras-chave: Segurança do trabalho; Construção civil; Equipamentos de proteção individual; Canteiro de obras; Normas Regulamentadoras.

INTRODUÇÃO

A construção civil permanece entre os setores com maior exposição a acidentes ocupacionais, devido à combinação de atividades simultâneas, uso de ferramentas elétricas, movimentação de materiais, trabalho em altura, circulação em áreas irregulares e mudanças constantes no ambiente de trabalho. Diferente de ambientes industriais fixos, o canteiro de obras se modifica diariamente, o que exige planejamento, supervisão e controle contínuo dos riscos. Quando essas medidas não são aplicadas, situações aparentemente simples, como materiais dispersos, cabos soltos, escadas sem fixação e ausência de sinalização, passam a constituir fontes diretas de acidentes.

A literatura recente mostra que os acidentes em obras não decorrem apenas da presença física do risco, mas da forma como ele é percebido, controlado e tolerado na rotina produtiva. Al-Bayati et al. (2023) identificaram que a não conformidade no uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) está associada a fatores como supervisão inadequada, baixa percepção de risco, falta de treinamento, ausência de apoio gerencial, indisponibilidade dos equipamentos e pressão por desempenho. Esses fatores indicam que a segurança no canteiro não depende apenas da conduta individual do trabalhador, mas também da organização do trabalho e da atuação da gestão.

O uso de EPIs constitui uma medida indispensável para reduzir a exposição dos trabalhadores a

impactos, cortes, quedas, projeção de partículas, choques elétricos e contato com materiais perfurantes. No entanto, os EPIs não substituem as medidas coletivas e organizacionais de prevenção. A hierarquia de controle exige que os riscos sejam, sempre que possível, eliminados ou reduzidos na origem, antes de se depender exclusivamente da proteção individual. Dessa forma, capacetes, luvas, calçados de segurança, óculos de proteção e demais equipamentos devem estar integrados a práticas como organização do canteiro, isolamento de áreas de risco, proteção contra quedas, controle das instalações elétricas e limpeza contínua do ambiente.

Estudos recentes também apontam que a baixa utilização de EPIs em obras está relacionada a treinamento insuficiente, fiscalização limitada, desconforto, percepção de perda de produtividade e naturalização de práticas inseguras. Aliyi, Hashim e Abdurebi (2024) observaram associação entre lesões ocupacionais e uso inadequado ou insuficiente de EPIs em trabalhadores da construção. Atasoy, Temel e Basaga (2024) também destacaram que a adesão aos EPIs depende de fatores comportamentais e organizacionais, incluindo percepção de risco, disponibilidade dos equipamentos e acompanhamento das práticas de segurança.

Além dos EPIs, a organização física do canteiro tem papel central na prevenção de acidentes. Áreas com entulho, solo desnivelado, materiais acumulados, vergalhões expostos, ferramentas espalhadas e circulação obstruída aumentam a probabilidade de quedas, cortes, perfurações e colisões. Em obras de



pequeno porte, esses riscos tendem a ser subestimados, principalmente quando há uso de soluções improvisadas, como cavaletes, blocos cerâmicos, escadas sem fixação e andaimes sem estabilidade comprovada. Essas condições revelam falhas de planejamento e fragilidade na supervisão das atividades.

No Brasil, a análise das condições de segurança em obras deve considerar as Normas Regulamentadoras aplicáveis. A NR-6 estabelece diretrizes para o uso de EPIs; a NR-10 trata da segurança em instalações e serviços com eletricidade; a NR-18 define requisitos administrativos, organizacionais e de planejamento para a indústria da construção; e a NR-35 estabelece medidas de prevenção para atividades em altura. Essas normas orientam a identificação de não conformidades e a definição de medidas corretivas capazes de reduzir a exposição ocupacional.

A utilização de registros fotográficos tem sido cada vez mais empregada para documentar e interpretar condições inseguras em canteiros de obras. Estudos recentes em segurança da construção têm explorado imagens e sistemas visuais para reconhecer violações de segurança, monitorar comportamentos de risco e apoiar inspeções mais objetivas (CHEN et al., 2024; CHAN et al., 2025). Mesmo em estudos qualitativos, a fotografia permite registrar evidências concretas do ambiente, facilitando a análise das condições de trabalho e a identificação de padrões de risco.

Diante desse cenário, este estudo teve como objetivo analisar as condições de segurança do trabalho em duas obras residenciais, com ênfase no uso de EPIs e na organização do ambiente. A pesquisa foi baseada em observações diretas e registros fotográficos, buscando identificar não conformidades, relacionar os riscos observados às Normas Regulamentadoras aplicáveis e propor medidas de melhoria para a prevenção de acidentes em canteiros de obras residenciais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido como uma pesquisa qualitativa, descritiva e de campo, baseada em observação direta das condições de segurança do trabalho em obras residenciais. A análise teve como foco o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), a organização do canteiro, as condições de circulação, a presença de resíduos, os riscos elétricos e as situações de trabalho em altura ou em pontos elevados.

A coleta de dados foi realizada em duas obras residenciais localizadas no município de Patos de Minas, Minas Gerais. Uma das obras correspondia a uma construção nova e a outra a uma reforma residencial. As visitas técnicas ocorreram entre

agosto e dezembro de 2025, com observações mensais das condições encontradas nos canteiros.

Durante as visitas, foram realizadas inspeções visuais sistemáticas e registros fotográficos das situações de risco. As imagens foram utilizadas para documentar as não conformidades observadas, como ausência ou uso inadequado de EPIs, apoios improvisados, escadas sem fixação, fiação exposta, resíduos acumulados, vergalhões sem proteção, áreas de circulação obstruídas e atividades simultâneas sem isolamento adequado.

Após a coleta, os registros foram organizados por tipo de evidência observada. A análise considerou a natureza do risco, sua gravidade potencial e sua relação com as condições de trabalho identificadas nas fotografias. As situações foram agrupadas em categorias de não conformidade, incluindo organização do canteiro, risco de queda, risco elétrico, uso de EPIs, gestão de resíduos e planejamento das frentes de trabalho.

A interpretação dos dados foi realizada por comparação com as Normas Regulamentadoras aplicáveis, especialmente a NR-6, referente ao uso de EPIs; a NR-10, relativa à segurança em instalações e serviços em eletricidade; a NR-18, voltada às condições de segurança na indústria da construção; e a NR-35, referente ao trabalho em altura. A NR-17 foi considerada quando as atividades observadas indicaram esforço físico, postura inadequada ou condições ergonômicas desfavoráveis.

Com base nessa análise, foram identificadas as principais não conformidades, os riscos associados e as medidas corretivas necessárias para melhoria das condições de segurança nas obras avaliadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inspeção visual das duas obras residenciais evidenciou um padrão recorrente de não conformidades associadas ao uso inadequado ou ausência de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), à improvisação de estruturas de apoio, à desorganização do canteiro, à exposição a riscos elétricos e à ausência de medidas coletivas de prevenção. Esses achados indicam que os riscos observados não resultam de ocorrências isoladas, mas de falhas combinadas no planejamento das atividades, na supervisão direta, na organização do ambiente e na percepção de risco dos trabalhadores.

As situações registradas nas fotografias mostram que o canteiro apresentava condições inseguras em diferentes etapas da execução da obra. Foram identificados materiais dispostos de forma irregular, solo desnivelado, resíduos acumulados, vergalhões expostos, fiação elétrica aparente, trabalhadores sem

calçados de segurança, uso inadequado de ferramentas elétricas, atividades em superfícies instáveis e execução de serviços em altura sem proteção coletiva. Esse conjunto de evidências demonstra uma condição sistêmica de fragilidade na gestão de segurança, especialmente quanto à aplicação das NR-6, NR-10, NR-18 e NR-35.

Evidência observada	Fotografias relacionadas	Não conformidade principal	Riscos associados	Norma relacionada
Solo irregular, materiais dispersos e circulação obstruída	1, 9 e 11	Falhas de organização, limpeza e controle de circulação	Tropeços, quedas ao mesmo nível, cortes e contato com materiais perfurantes	NR-18
Apoios improvisados, cavaletes, escadas sem fixação e estruturas instáveis	2, 3, 5, 6 e 7	Uso de plataformas inadequadas e ausência de proteção coletiva	Quedas, perda de equilíbrio, queda de materiais e acidentes simultâneos	NR-18 e NR-35
Fiação exposta, cabos soltos e equipamentos elétricos em ambiente inadequado	2, 4 e 8	Controle insuficiente de instalações e serviços elétricos	Choque elétrico, tropeços e acidentes com ferramentas	NR-10 e NR-18
Ausência ou uso inadequado de EPIs em atividades com risco direto	2, 4, 8 e 10	Não conformidade no uso de calçados, luvas, óculos, proteção respiratória e demais EPIs	Cortes, lesões nos pés e mãos, projeção de partículas e exposição a poeiras	NR-6 e NR-18
Atividades simultâneas sem segregação das frentes de trabalho	7 e 9	Ausência de planejamento operacional e isolamento de áreas de risco	Quedas, colisões, interferência entre trabalhadores e aumento da exposição coletiva	NR-18
Entulho, resíduos e vergalhões expostos	11	Deficiência na gestão de resíduos e proteção de extremidades metálicas	Cortes, perfurações, quedas e ferimentos graves	NR-18

Atividades simultâneas sem segregação das frentes de trabalho	7 e 9	Ausência de planejamento operacional e isolamento de áreas de risco	Quedas, colisões, interferência entre trabalhadores e aumento da exposição coletiva	NR-18
Entulho, resíduos e vergalhões expostos	11	Deficiência na gestão de resíduos e proteção de extremidades metálicas	Cortes, perfurações, quedas e ferimentos graves	NR-18
Atividades simultâneas sem segregação das frentes de trabalho	7 e 9	Ausência de planejamento operacional e isolamento de áreas de risco	Quedas, colisões, interferência entre trabalhadores e aumento da exposição coletiva	NR-18
Entulho, resíduos e vergalhões expostos	11	Deficiência na gestão de resíduos e proteção de extremidades metálicas	Cortes, perfurações, quedas e ferimentos graves	NR-18

Os registros fotográficos indicam que a desorganização do canteiro foi uma das condições mais frequentes nas obras avaliadas. Na Fotografia 1, a área externa apresenta solo irregular, materiais dispersos e ausência de delimitação clara das áreas de circulação. Na Fotografia 11, o acúmulo de resíduos, restos de materiais e vergalhões expostos reforça a existência de falhas no controle de limpeza, segregação e destinação de resíduos. Essa condição não apenas dificulta o deslocamento dos trabalhadores, mas amplia a probabilidade de tropeços, quedas, cortes e contato com elementos perfurantes.





Figura 1: Condições de organização, circulação e gestão de resíduos no canteiro de obras.

(A) Área externa com solo irregular e materiais dispersos, indicando risco de tropeço, queda e dificuldade de circulação; (B) ambiente com frentes de trabalho sem organização adequada e ausência de isolamento; (C) acúmulo de resíduos e vergalhões expostos sem proteção, indicando falha na limpeza contínua, segregação de resíduos e controle de riscos perfurantes.

A presença de materiais em áreas de circulação também compromete a eficiência das medidas de prevenção. A organização do canteiro deve ser entendida como uma medida de controle primária, pois reduz a exposição dos trabalhadores antes mesmo da necessidade de uso de EPIs. Quando resíduos, ferramentas, cabos e materiais permanecem dispersos, o ambiente passa a produzir riscos adicionais que poderiam ser eliminados por medidas simples de planejamento, limpeza contínua e delimitação das frentes de trabalho.

Outro padrão relevante foi a recorrência de apoios improvisados para execução de atividades em altura ou em pontos elevados. Na Fotografia 2, o trabalhador realiza assentamento de revestimento sobre cavalete utilizado de modo inadequado, com comprometimento da estabilidade do apoio.



Figura 2: Improvisação de estruturas de apoio e exposição a riscos de queda

Nas Fotografias, há execução de atividade sobre bloco cerâmico apoiado em estrutura improvisada, próxima a um desnível sem proteção ou sinalização. O trabalhador atua sobre uma estrutura sem evidência de estabilidade ou guarda-corpo. Observa-se uso de escada sem fixação adequada, em ambiente com piso irregular e presença de resíduos. Há trabalhadores em diferentes níveis, sem separação adequada das frentes de trabalho.

(A) Assentamento de revestimento com uso inadequado de cavalete; (B) apoio improvisado sobre bloco cerâmico, próximo a desnível sem proteção; (C) trabalho sobre estrutura improvisada sem estabilidade comprovada; (D) uso de escada sem fixação adequada; (E) atividades simultâneas em diferentes níveis, sem segregação das frentes de trabalho.

Essas evidências mostram que o risco de queda não estava restrito a uma única atividade, mas aparecia em diferentes tarefas e fases da obra. Esse padrão sugere baixa padronização dos procedimentos de acesso, ausência de planejamento prévio e tolerância ao improviso como prática operacional. Em termos de causalidade, a situação se aproxima dos fatores destacados por Al-Bayati et al. (2023), especialmente supervisão inadequada, baixa percepção de risco e

insuficiência de treinamento. A presença de trabalhadores sobre apoios instáveis indica que o risco era visível, mas não foi controlado antes da execução da atividade.

A análise também mostra que o EPI foi tratado, em várias situações, como medida isolada ou secundária, e não como parte de um sistema de segurança. Na Figura 3, o trabalhador opera ferramenta elétrica com cabo solto, vestimentas inadequadas e sem proteção compatível com o risco da atividade. O trabalhador atua sobre concreto fresco, em superfície úmida e escorregadia, sem calçado de segurança adequado e próximo a instalação elétrica. A demolição manual de piso ocorre sem evidência de proteção para olhos, mãos, pés e vias respiratórias. Essas condições indicam não conformidade com a NR-6 e fragilidade no controle direto das tarefas.



Figura 3: Ausência ou uso inadequado de EPIs em atividades com exposição direta ao risco.

A não conformidade no uso de EPIs deve ser interpretada para além da responsabilidade individual do trabalhador. A literatura recente indica que o uso inadequado de EPIs costuma estar associado a fatores organizacionais, como fiscalização insuficiente, treinamento limitado, ausência de regras claras, desconforto, percepção de perda de produtividade e baixa valorização da segurança pela gestão. Assim, os registros fotográficos não indicam apenas “falta de EPI”, mas uma cadeia de falhas que começa no planejamento da atividade, passa pela supervisão e termina na execução insegura da tarefa.

Essa interpretação é importante porque evita uma leitura simplificada dos resultados. Em várias imagens, os riscos eram evidentes e poderiam ter sido controlados antes do início da atividade. O trabalhador sobre o cavalete, o apoio sobre bloco cerâmico, a escada sem fixação, o uso da ferramenta elétrica com cabo exposto e a concretagem em área úmida mostram situações em que a condição insegura estava presente no próprio método de trabalho. Portanto, a medida corretiva não deve se limitar à exigência de EPI, mas incluir substituição de apoios improvisados, instalação de proteções coletivas, isolamento de áreas, inspeção prévia da tarefa e supervisão contínua.

A exposição a riscos elétricos também foi recorrente. A evidência de cabo elétrico disposto de forma inadequada durante o uso de ferramenta elétrica. A apresenta instalação elétrica em área úmida, associada à concretagem e à ausência de calçado de segurança. Esses achados indicam falhas no controle das instalações provisórias, no isolamento de pontos energizados e na organização dos cabos no piso. Em canteiros residenciais, essa condição tende a ser subestimada, mas pode produzir acidentes graves, especialmente quando combinada com umidade, ferramentas elétricas e circulação desorganizada.

A simultaneidade de riscos também foi um aspecto relevante. Percebeu-se trabalhadores atuando em diferentes planos, com atividades simultâneas e ausência de separação clara entre as frentes de trabalho. Essa condição mostra um ambiente geral com materiais dispersos, estruturas improvisadas e trabalhadores expostos a riscos distintos no mesmo espaço. Essa sobreposição aumenta a complexidade do canteiro, pois o trabalhador deixa de estar exposto apenas ao risco da própria tarefa e passa a ser afetado pelas atividades de terceiros, pela circulação inadequada e pela ausência de isolamento das áreas críticas.

Esse resultado aponta para uma fragilidade de gestão. A NR-18 exige organização, planejamento e implementação de medidas de controle nos processos e no ambiente da construção. Quando diferentes atividades ocorrem simultaneamente sem segregação, sinalização e controle de acesso, a segurança passa a depender quase exclusivamente da atenção individual do trabalhador. Essa condição é incompatível com uma abordagem preventiva, pois transfere para o trabalhador a responsabilidade de compensar falhas estruturais do ambiente.

Tabela 1: Interpretação dos achados a partir de fatores de não conformidade em segurança

Fator interpretativo	Evidências no estudo	Implicação para a segurança
Supervisão inadequada	Repetição de apoios improvisados,	Indica que condições inseguras



	ausência de proteção coletiva e atividades simultâneas sem isolamento	permaneceram durante a execução das tarefas
Baixa percepção de risco	Trabalhadores sobre cavaletes, blocos, escadas sem fixação e concreto fresco sem calçado adequado	Sugere naturalização de práticas inseguras no cotidiano da obra
Treinamento insuficiente	Uso inadequado de ferramenta elétrica, ausência de EPIs em demolição e concretagem, exposição a fiação	Indica possível desconhecimento ou baixa internalização dos riscos específicos
Falta de apoio gerencial	Ausência de sinalização, proteção coletiva, organização do canteiro e controle de resíduos	Mostra que a segurança não estava plenamente incorporada ao planejamento da obra
Falhas de planejamento da tarefa	Frentes simultâneas, circulação obstruída, cabos soltos e improvisação de equipamentos	Aumenta a exposição coletiva e reduz a previsibilidade das atividades
Dependência excessiva de EPI	Riscos permanecem presentes mesmo quando algum EPI é utilizado parcialmente	Mostra que a hierarquia de controle não foi aplicada de forma adequada

A leitura integrada dos resultados permite afirmar que a principal fragilidade encontrada não foi apenas a ausência pontual de EPIs, mas a combinação entre condições inseguras do ambiente e comportamento de risco tolerado pela rotina da obra. O uso de EPI aparece como uma camada final de proteção, mas as fotografias mostram que medidas anteriores da hierarquia de controle não foram adequadamente aplicadas. A eliminação de apoios improvisados, a substituição por plataformas estáveis, a proteção de desníveis, a organização do canteiro, o isolamento de instalações elétricas e a segregação de resíduos deveriam ocorrer antes da exposição direta dos trabalhadores.

As fotografias também demonstram que pequenas obras residenciais podem concentrar riscos relevantes, mesmo quando não apresentam a complexidade operacional de grandes empreendimentos. A informalidade das soluções adotadas, como cavaletes, blocos, escadas sem fixação e improvisação de andaimes, indica que a baixa escala da obra não reduz a necessidade de planejamento. Pelo contrário, pode aumentar a vulnerabilidade quando não há profissional responsável pela supervisão permanente das condições de segurança.

Com base nos achados, as medidas corretivas devem ser organizadas por prioridade. A primeira prioridade envolve a interrupção imediata de atividades realizadas sobre apoios improvisados e em áreas com risco elétrico não controlado. A segunda envolve a

organização física do canteiro, com retirada de resíduos, proteção de vergalhões, regularização das áreas de circulação e delimitação das frentes de trabalho. A terceira envolve a padronização do uso de EPIs por atividade, contemplando calçado de segurança, luvas, óculos de proteção, capacete, proteção respiratória e demais equipamentos compatíveis com os riscos observados. A quarta envolve treinamento, supervisão e responsabilização da gestão pela manutenção das condições seguras.

Prioridade	Medida corretiva	Resultado esperado
Alta	Substituir apoios improvisados por plataformas estáveis, escadas fixadas e sistemas de proteção contra quedas	Redução do risco de queda e eliminação de métodos inseguros de acesso
Alta	Isolar instalações elétricas, retirar cabos de áreas de circulação e impedir atividades em áreas úmidas com fiação exposta	Redução do risco de choque elétrico e acidentes por tropeço
Alta	Exigir EPIs compatíveis com cada atividade, especialmente em concretagem, demolição e uso de ferramentas elétricas	Redução de lesões por cortes, projeção de partículas, contato elétrico e exposição física
Média	Implantar rotina de limpeza, organização e destinação de resíduos	Melhoria da circulação e redução de quedas, cortes e perfurações
Média	Proteger vergalhões e extremidades metálicas expostas	Redução de ferimentos perfurantes e acidentes graves
Média	Segregar frentes de trabalho e sinalizar áreas de risco	Redução da interferência entre atividades simultâneas
Permanente	Realizar inspeções periódicas, diálogo de segurança e treinamento por tarefa	Fortalecimento da percepção de risco, supervisão e cultura preventiva

Portanto, os resultados evidenciam que as obras analisadas apresentavam riscos evitáveis e recorrentes. As não conformidades mais críticas envolveram trabalho em altura ou em pontos elevados sem estrutura adequada, uso inadequado ou ausência de EPIs, exposição a riscos elétricos, desorganização do canteiro, resíduos acumulados e ausência de isolamento das frentes de trabalho. A repetição desses achados indica deficiência na gestão preventiva e reforça a necessidade de adoção de medidas integradas, combinando controle do ambiente, supervisão, treinamento, sinalização, proteção coletiva e uso adequado de EPIs.

CONCLUSÃO



A análise das condições de segurança nas obras avaliadas demonstrou que as não conformidades observadas não estavam restritas ao uso inadequado ou à ausência de EPIs. Os registros fotográficos evidenciaram um conjunto de falhas interligadas, envolvendo desorganização do canteiro, acúmulo de resíduos, circulação obstruída, vergalhões expostos, fiação elétrica aparente, atividades em superfícies instáveis, uso de apoios improvisados e execução de tarefas em altura sem proteção coletiva adequada. Essas condições indicam fragilidade na gestão preventiva da segurança e exposição dos trabalhadores a riscos evitáveis.

Os achados mostram que o canteiro apresentava riscos simultâneos de queda, choque elétrico, cortes, perfurações, projeção de partículas, escorregamentos e acidentes decorrentes da interferência entre diferentes frentes de trabalho. A recorrência dessas situações sugere que o problema central não está apenas no comportamento individual dos trabalhadores, mas na ausência de planejamento operacional, supervisão contínua, controle das áreas de risco e padronização dos procedimentos de trabalho.

A utilização de EPIs, embora indispensável, mostrou-se insuficiente quando não acompanhada de medidas coletivas e organizacionais. Em várias situações, o risco permanecia presente na própria forma de execução da atividade, como no uso de cavaletes, blocos cerâmicos, escadas sem fixação, ferramentas elétricas com cabos expostos e atividades em áreas úmidas próximas a instalações elétricas. Portanto, a segurança do trabalho nessas obras depende da aplicação integrada da hierarquia de controle, priorizando a eliminação das condições inseguras, a organização do ambiente, a proteção coletiva e, por fim, o uso adequado dos EPIs.

As principais não conformidades observadas relacionam-se à NR-18, especialmente quanto à organização do canteiro, condições de circulação, gestão de resíduos, proteção contra quedas e controle das frentes de trabalho. Também foram identificadas situações incompatíveis com a NR-6, devido à ausência ou uso inadequado de EPIs; com a NR-10, pela exposição a riscos elétricos; e com a NR-35, nos casos de trabalho em altura ou em pontos elevados sem proteção adequada. Esses resultados reforçam a necessidade de acompanhamento técnico permanente, inspeções periódicas e correção imediata das situações de risco.

Como medidas prioritárias, recomenda-se substituir estruturas improvisadas por equipamentos adequados e estáveis, isolar áreas com risco elétrico, organizar cabos e materiais, proteger vergalhões expostos, implantar rotina contínua de limpeza, sinalizar áreas críticas, separar frentes simultâneas de trabalho e

exigir EPIs compatíveis com cada atividade. Além disso, a capacitação dos trabalhadores deve estar associada à supervisão efetiva, pois o treinamento isolado não garante mudança de conduta quando o ambiente de trabalho continua permitindo práticas inseguras.

Conclui-se que as obras analisadas apresentavam condições de segurança inadequadas e dependentes de correções imediatas. A melhoria do desempenho preventivo exige que a segurança deixe de ser tratada como ação pontual e passe a integrar o planejamento diário das atividades. A adoção de medidas técnicas, organizacionais e educativas pode reduzir a exposição ocupacional, melhorar a conformidade com as Normas Regulamentadoras e contribuir para a prevenção de acidentes em obras residenciais de pequeno porte.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Faculdade de Minas – FACUMINAS pela oferta do curso de Engenharia de Segurança do Trabalho e pelo apoio institucional e orientação prestados durante o desenvolvimento desta pesquisa. Agradecemos também aos órgãos e comunidades envolvidas no estudo, pelo apoio, autorização e disponibilidade.

REFERÊNCIAS

AL-BAYATI, Ahmed Jalil; RENER, Andrew T.; LISTELLO, Michael P.; MOHAMED, Mamdouh. PPE non-compliance among construction workers: an assessment of contributing factors utilizing fuzzy theory. *Journal of Safety Research*, v. 85, p. 242-253, 2023. DOI: 10.1016/j.jsr.2023.02.008.

ALIYI, Ahmednur Adem; HASHIM, Mohammed Abdela; ABDUREBI, Muhammed Jemal. Prevalence of injury and utilization of personal protective equipment among building construction workers and associated factors in Bale and West Arsi Zones, southeast Ethiopia 2022. *Frontiers in Public Health*, v. 12, art. 1431797, 2024. DOI: 10.3389/fpubh.2024.1431797. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2024.1431797/full>. Acesso em: 11 jun. 2026.

ATASOY, Muzaffer; TEMEL, Bayram Ali; BASAGA, Hasan Basri. A study on the use of personal protective equipment among construction workers in Türkiye. *Buildings*, v. 14, n. 8, art. 2430, 2024. DOI: 10.3390/buildings14082430. Disponível



em: <https://www.mdpi.com/2075-5309/14/8/2430>. Acesso em: 11 jun. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 6 (NR-6): Equipamento de Proteção Individual – EPI. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acao-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-6-nr-6>. Acesso em: 11 jun. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 10 (NR-10): Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acao-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-10-nr-10>. Acesso em: 11 jun. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 17 (NR-17): Ergonomia. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acao-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-17-nr-17>. Acesso em: 11 jun. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 18 (NR-18): Segurança e saúde no trabalho na indústria da construção. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acao-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-18-nr-18>. Acesso em: 11 jun. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 35 (NR-35): Trabalho em altura. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acao-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-35-nr-35>. Acesso em: 11 jun. 2026.

emprego/pt-br/acao-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-35-nr-35. Acesso em: 11 jun. 2026.

CHAN, Chak Fu; WONG, Peter Kok Yiu; GUO, Xiaowen; CHENG, Jack C. P.; CHAN, Jolly Pui Ching; LEUNG, Pak Him; TAO, Xingyu. Context-aware vision-language model agent enriched with domain-specific ontology for construction site safety monitoring. *Automation in Construction*, v. 177, art. 106305, 2025. DOI: 10.1016/j.autcon.2025.106305.

CHEN, Haosen; HOU, Lei; WU, Shaoze; ZHANG, Guomin; ZOU, Yang; MOON, Sungkon; BHUIYAN, Muhammed. Augmented reality, deep learning and vision-language query system for construction worker safety. *Automation in Construction*, v. 157, art. 105158, 2024. DOI: 10.1016/j.autcon.2023.105158.