# NR-17: A IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA NOS CANTEIROS DE OBRAS

**Autores: Ana Caroline Grillo do Amaral Gonçalves[1], Michel Picanço Oliveira[2].**

[1]Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, S/N, Guararema – 29500-000 – Alegre-ES, Brasil, anacarolinegrilloamaral@gmail.com.
[2]Universidade Federal do Espírito Santo, Avenida Governador Lindemberg, 316 – 6, Centro – 29550-000 – Jerônimo Monteiro-ES, Brasil, michel.oliveira@ufes.br.

**Resumo**
A construção civil apresenta condições de trabalho marcadas por esforço físico, posturas forçadas, repetitividade e exposição a agentes ambientais, fatores associados a acidentes e distúrbios musculoesqueléticos. Este artigo teve como objetivo analisar a importância da ergonomia nos canteiros de obras, com ênfase na NR-17, na identificação dos riscos ocupacionais e nas medidas preventivas aplicáveis ao setor. Realizou-se pesquisa bibliográfica qualitativa, com estudos publicados entre 2020 e 2025 e consulta à legislação brasileira vigente. Os resultados evidenciam a permanência dos distúrbios musculoesqueléticos entre os principais agravos relacionados ao trabalho, associados a fatores biomecânicos e psicossociais. Conclui-se que a ergonomia deve integrar o planejamento e o gerenciamento dos riscos ocupacionais, priorizando medidas de engenharia, organização do trabalho, capacitação e monitoramento contínuo. Essas ações contribuem para melhores condições de saúde, segurança, produtividade e qualidade no ambiente de trabalho.
**Palavras-chave**: Ergonomia. Construção civil. NR-17. Distúrbios musculoesqueléticos. Segurança do trabalho.

**Área do Conhecimento:** Engenharias – Engenharia Civil

## Introdução

A construção civil possui elevada relevância econômica e social, mas reúne condições de trabalho que tornam a gestão da saúde e segurança ocupacional particularmente complexa. Diferentemente de processos industriais estáveis, o canteiro é dinâmico, apresenta alterações sucessivas de layout e de frentes de serviço, emprega trabalhadores com diferentes níveis de qualificação e envolve grande variedade de ferramentas, materiais e métodos executivos. Nesse contexto, a ergonomia não deve ser compreendida apenas como adequação de mobiliário ou postura, mas como disciplina aplicada à adaptação das condições de trabalho às características, capacidades e limitações humanas (Abdullah e Susilowati, 2024).

Anwer *et al.* (2021), em revisão sistemática, identificaram associação entre distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho e fatores físicos e psicossociais presentes em diferentes ofícios da construção civil, com destaque para posturas inadequadas, movimentação manual de cargas, exposição prolongada e altas demandas de trabalho. Hulshof *et al.* (2021), em revisão e metanálise vinculada às estimativas conjuntas da Organização Mundial da Saúde e da Organização Internacional do Trabalho, também apontaram relação entre exposição a fatores ergonômicos e agravos musculoesqueléticos.

Na construção civil, a região lombar, os ombros, o pescoço e os joelhos estão entre as áreas frequentemente comprometidas por sobrecarga física. Wong *et al.* (2023) demonstraram, por meio de revisão baseada em ciência de redes, a consolidação de temas como ergonomia, distúrbios musculoesqueléticos e construção na literatura internacional, enquanto Stradioto (2024) reforçou a necessidade de identificar fatores de risco e selecionar ferramentas de avaliação adequadas às diferentes atividades. Essa evidência indica que ações preventivas precisam considerar tanto a tarefa específica quanto a organização do trabalho e o contexto em que ela é realizada.

No Brasil, a atualização da NR-17 pela Portaria MTP nº 423, de 7 de outubro de 2021, trouxe uma abordagem mais integrada das situações de trabalho e passou a contemplar a Avaliação Ergonômica Preliminar, além da Análise Ergonômica do Trabalho quando necessária. A mudança aproxima a gestão ergonômica do gerenciamento preventivo dos riscos ocupacionais e amplia a possibilidade de intervenção antes da ocorrência de agravos. Diante disso, o objetivo deste artigo é discutir a

importância da ergonomia nos canteiros de obras, sistematizando os principais riscos, métodos de avaliação e medidas de prevenção com base na literatura atual e na NR-17 vigente.

## Metodologia

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa e caráter descritivo. Foram priorizados trabalhos científicos publicados entre 2020 e 2025, recuperados em bases e periódicos científicos por meio de termos relacionados a ergonomia, construção civil, distúrbios musculoesqueléticos, fatores de risco, avaliação ergonômica e NR-17, como apresentado na Tabela 1. Foram considerados prioritariamente artigos voltados à avaliação de risco e à prevenção de agravos musculoesqueléticos, obteve-se como resultado 1.850 artigos, com uma taxa de crescimento anual de publicações de 10,4% ao ano.

Tabela 1 - Indicadores Bibliométricos (2020–2025)

| Termos/Expressões Pesquisadas | Base de Dados | Quantidade de Resultados |
|---|---|---|
| "ergonomics" AND ("construction industry" OR "construction site" | *Scopus / Web of Science* | 885 |
| "ergonomics" AND "construction worker*" AND ("musculoskeletal" OR "WMSD*" | *Scopus / Web of Science* | 480 |
| "awkward posture" OR "manual material handling") AND "construction" | *Scopus / Web of Science* | 320 |
| "ergonomics" AND "construction" AND ("computer vision" OR "sensors" OR "3D pose" | *Scopus / Web of Science* | 105 |
| "psychosocial risk" AND "ergonomics" AND "construction" | *Scopus / Web of Science* | 60 |
| TOTAL UNIFICADO (Sem duplicatas) | | 1.850 |

Fonte: Os autores (2026).

A análise documental foi organizada em quatro eixos: fatores de risco ergonômico no canteiro; consequências para a saúde e para o desempenho; instrumentos e procedimentos de avaliação; e estratégias preventivas. A legislação foi tratada separadamente, com destaque para a nova redação da NR-17 aprovada pela Portaria MTP nº 423/2021, vigente a partir de 3 de janeiro de 2022 (Brasil, 2021).

## Resultados

Os resultados da revisão indicam que a exposição ergonômica na construção civil é multifatorial, conforme apresentado na Figura 1. Os fatores não atuam de forma isolada, a combinação entre força, repetitividade, postura, duração da exposição, vibração, condições ambientais e aspectos psicossociais pode ampliar a carga física e mental da tarefa. Anwer *et al.* (2021) destacam que diferentes ofícios apresentam exposições distintas, tornando inadequada uma abordagem preventiva baseada apenas em recomendações genéricas. O diagnóstico deve considerar a atividade efetivamente executada, sua frequência, duração e variabilidade.

Figura 1 - Principais fatores de risco ergonômico presentes em canteiros de obras.




Fonte: Elaborada pelos autores (2026), com base em Anwer *et al.* (2021), Liao *et al.* (2022) e Ministério do Trabalho e Previdência (2021).

As posturas forçadas constituem um dos riscos mais recorrentes. Flexão e rotação do tronco, trabalho agachado, elevação dos braços acima dos ombros e manutenção prolongada da posição em pé, podem aumentar a sobrecarga biomecânica. Rahman e Sakamoto (2024) ressaltam que os distúrbios musculoesqueléticos entre trabalhadores da construção civil possuem origem multifatorial e que fatores relacionados à tarefa, ao trabalhador e ao ambiente devem ser considerados conjuntamente. Nesse sentido, a identificação de posturas inadequadas deve estar associada à avaliação da força empregada, repetição e tempo de exposição.

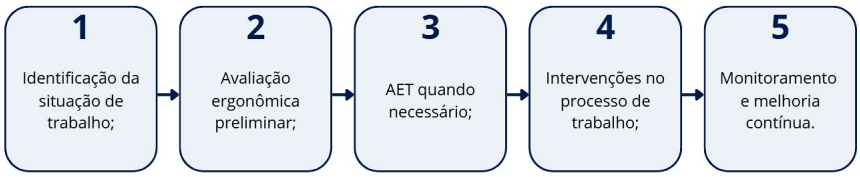
A movimentação manual de cargas é outro aspecto crítico. A construção civil envolve transporte de sacos, blocos, ferramentas e componentes, frequentemente em percursos irregulares e espaços limitados. A exposição não depende somente da massa transportada, mas também da frequência, distância, altura de pega, estabilidade da carga, necessidade de torção do tronco e condições do piso. A redução do risco, portanto, passa pela mecanização de tarefas, adequação do layout, uso de carrinhos e dispositivos auxiliares e reorganização das rotas de movimentação (Abdullah e Susilowati, 2024).

A repetitividade também merece atenção. Atividades de assentamento de alvenaria, revestimento, lixamento, pintura, amarração de armaduras e acabamento podem exigir ciclos curtos e repetidos, principalmente de membros superiores. Abdullah e Susilowati (2024) reforçam a relevância de fatores físicos, como postura e esforço, no desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos. A combinação de repetitividade, força e ausência de recuperação adequada aumenta a possibilidade de fadiga e sobrecarga local.

## Discussão

A NR-17 estabelece princípios para adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores e deve ser interpretada em conjunto com a gestão de riscos ocupacionais, representados na Figura 2. A redação aprovada em 2021 introduziu a Avaliação Ergonômica Preliminar (AEP) como instrumento de identificação e avaliação inicial das situações de trabalho, enquanto a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é indicada para aprofundamento quando a situação exigir investigação mais detalhada. Segundo o Ministério do Trabalho e Previdência (2021), essa mudança ampliou o caráter preventivo da norma, permitindo reconhecer e controlar situações de risco antes que a AET seja necessária.

Figura 2 - Fluxo preventivo para gestão ergonômica em canteiros de obras.




Fonte: Elaborada pelos autores (2026), com base em Brasil (2021), Liao *et al.* (2022), Chen *et al.* (2024) e *Li et al.* (2024).

Na prática do canteiro, a avaliação deve partir da observação da tarefa real. É necessário registrar postura, frequência de movimentos, força aplicada, tempo de exposição, características do equipamento, organização do trabalho, pausas, ritmo, condições ambientais e fatores psicossociais. O processo pode incorporar métodos observacionais, questionários e instrumentos validados, como REBA (*Rapid Entire Body Assessment*, ou no português, Avaliação Rápida de Corpo Inteiro) e o Questionário Nórdico de Sintomas Musculoesqueléticos, conforme a finalidade do diagnóstico. Estudos recentes também apontam a incorporação de sensores inerciais, visão computacional e modelos de análise automatizada como recursos promissores para monitoramento quantitativo de posturas e movimentos (Chen *et al*., 2024; Li *et al*., 2024).

A literatura mostra que o avanço tecnológico pode apoiar a avaliação, mas não substitui a análise contextual da atividade. Chen *et al.* (2024) demonstraram a viabilidade de modelos de estimativa

tridimensional da postura humana para avaliação de risco em tempo real, e Li *et al.* (2024) propuseram abordagem orientada por dados para melhorar a sensibilidade da classificação do risco ergonômico.

Essas soluções podem aumentar a capacidade de monitoramento, especialmente em atividades variáveis, mas sua utilização deve ser integrada a decisões de engenharia, organização do trabalho e participação dos trabalhadores. As medidas de controle devem priorizar a eliminação ou redução da exposição na fonte. Em operações de movimentação de materiais, por exemplo, a mecanização e o redesenho do fluxo têm maior potencial preventivo do que depender exclusivamente de treinamento ou de equipamentos de proteção. A hierarquia de controles aplicada à ergonomia pode ser traduzida em mudanças de projeto, substituição de métodos de execução, dispositivos auxiliares, adequação de ferramentas, redução da distância de transporte e organização das pausas e rodízios, como exemplificado na Tabela 2.

Tabela 2 - Riscos ergonômicos e medidas preventivas prioritárias.

| Risco | Exemplos | Medidas prioritárias |
|---|---|---|
| **Posturas forçadas** | Flexão/torção do tronco, trabalho agachado, braços elevados | Redesenho do posto, ajuste de alturas, alternância postural e pausas |
| **Movimentação de cargas** | Levantamento, transporte, empurrar/puxar | Mecanização, carrinhos, redução de distâncias e organização do layout |
| **Repetitividade** | Ciclos curtos e alta frequência | Automação, rodízio, ajuste de ritmo e recuperação adequada |
| **Vibração e ferramentas** | Equipamentos vibratórios e manuais | Substituição/manutenção, redução de tempo de exposição e escolha ergonômica |
| **Organização/psicossocial** | Pressão de tempo, sobrecarga, baixa autonomia | Planejamento, dimensionamento de equipes, comunicação e participação dos trabalhadores |

Fonte: Os autores (2026).

Além dos fatores biomecânicos, os aspectos psicossociais devem ser incorporados ao diagnóstico. Exigências de produção, jornadas extensas, baixa autonomia e estresse podem contribuir para a percepção de dor e para o aumento da carga de trabalho. Estudos recentes indicam que a relação entre fatores físicos e psicossociais é complexa, reforçando a necessidade de intervenções que não se limitem ao posto individual, mas considerem a organização do trabalho (Anwer et al., 2021; Wong et al., 2023; Rahman; Sakamoto, 2024).

A implantação de um programa ergonômico efetivo depende da integração entre planejamento, execução e retroalimentação. O risco deve ser considerado ainda na fase de projeto e planejamento do canteiro, quando é possível definir acessos, áreas de armazenamento, alturas de bancadas, rotas de transporte e posicionamento de equipamentos. A prevenção pela concepção reduz a necessidade de correções posteriores e pode diminuir a exposição de grande número de trabalhadores simultaneamente.

Durante a execução, a participação dos trabalhadores é essencial para identificar diferenças entre o trabalho prescrito e o trabalho real. O trabalhador possui conhecimento direto sobre dificuldades de acesso, peso efetivamente manipulado, falhas de ferramentas, tempos de espera e ajustes improvisados. A observação participativa, associada a registros fotográficos, vídeos, entrevistas e instrumentos de avaliação, amplia a qualidade do diagnóstico e favorece a aceitação das medidas de controle.

Outro ponto relevante é o monitoramento dos resultados. Indicadores como afastamentos, queixas musculoesqueléticas, rotatividade, absenteísmo, ocorrência de incidentes e resultados de avaliações ergonômicas podem ser acompanhados periodicamente. A ausência de sintomas imediatos não deve ser interpretada como ausência de risco, pois muitos agravos têm desenvolvimento gradual. A prevenção deve, portanto, ser tratada como processo contínuo de identificação, intervenção, verificação e melhoria.

Os avanços tecnológicos recentes indicam oportunidades para ampliar esse monitoramento. Sensores inerciais podem registrar exposição de tronco e membros superiores em condições reais de trabalho, enquanto sistemas baseados em visão computacional podem estimar posturas e produzir alertas. A revisão de pesquisas sobre automação da avaliação ergonômica em edificações mostra uma tendência de integração entre ergonomia, inteligência computacional e gerenciamento de segurança e saúde na construção (Li *et al.*, 2024). Entretanto, essas ferramentas devem apoiar, e não substituir, o julgamento técnico e a análise da organização do trabalho.

A aplicação da ergonomia pode ser operacionalizada por meio de rotinas simples e sistemáticas: inspeções ergonômicas periódicas nas frentes de serviço; identificação das tarefas críticas; registro de posturas, força e repetitividade; priorização das mudanças de engenharia; capacitação específica para cada atividade; e verificação da eficácia das medidas implantadas. Essa rotina deve estar articulada ao planejamento e ao gerenciamento de riscos ocupacionais, evitando que a ergonomia seja tratada apenas como ação corretiva após o surgimento de sintomas.

Entre as medidas de maior potencial preventivo destacam-se a redução das distâncias de transporte, o armazenamento em alturas adequadas, o emprego de equipamentos auxiliares para elevação e movimentação, a seleção de ferramentas com melhor empunhadura e menor vibração, a reorganização do ritmo de produção e a alternância de tarefas quando tecnicamente indicada. Treinamentos são importantes, mas apresentam maior efetividade quando acompanham mudanças no processo e nas condições materiais de trabalho.

Também é recomendável que indicadores de ergonomia sejam incorporados às reuniões de segurança do canteiro. A frequência de queixas musculoesqueléticas, afastamentos, resultados das avaliações ergonômicas, tarefas com exposição elevada e cumprimento das ações corretivas podem compor um painel de acompanhamento. A análise periódica desses indicadores permite direcionar recursos para os riscos mais relevantes e verificar se as medidas adotadas produziram redução efetiva da exposição.

## Conclusão

A ergonomia constitui componente essencial da gestão de segurança e saúde na construção civil, sobretudo pela elevada variabilidade das tarefas, esforço físico, movimentação de materiais, repetitividade e exposição a condições ambientais e psicossociais. A literatura recente demonstra que os distúrbios musculoesqueléticos permanecem relevantes entre trabalhadores da construção e que sua ocorrência está relacionada a múltiplos fatores, o que inviabiliza medidas preventivas isoladas.

A atualização da NR-17 representa avanço importante ao fortalecer a avaliação preliminar das situações de trabalho e estabelecer a AET como instrumento de aprofundamento quando necessário. A aplicação efetiva da norma depende, entretanto, de integração com o planejamento do canteiro, gerenciamento de riscos, participação dos trabalhadores, seleção adequada de ferramentas de avaliação e acompanhamento dos resultados.

Conclui-se que a estratégia mais consistente é aquela que prioriza controles na fonte, redesenho de tarefas e processos, mecanização, adequação de ferramentas e layout, organização do trabalho, capacitação e monitoramento contínuo. Nesse cenário, tecnologias digitais e sensores apresentam potencial para ampliar a qualidade das avaliações, desde que empregadas de forma complementar à análise ergonômica e ao conhecimento técnico. A consolidação de uma cultura preventiva pode contribuir simultaneamente para a redução de agravos, melhoria das condições de trabalho e desempenho sustentável dos canteiros de obras.

## Referências

ABDULLAH, A. R.; SUSILOWATI, I. H. Risk Factor for Musculoskeletal Disorder in Construction Worker: Literature Review. Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia, v. 7, n. 10, p. 2458-2464, 2024. DOI: 10.56338/mppki.v7i10.6178.

ANWER, S.; LI, H.; ANTWI-AFARI, M. F.; WONG, A. Y. L. Associations between physical or psychosocial risk factors and work-related musculoskeletal disorders in construction workers based on literature in the last 20 years: a systematic review. International Journal of Industrial Ergonomics, v. 83, 103113, 2021. DOI: 10.1016/j.ergon.2021.103113.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. Portaria MTP nº 423, de 7 de outubro de 2021. Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 17 – Ergonomia. Brasília, DF, 2021.

CHEN, J. et al. Real-time ergonomic risk assessment in construction using a co-learning-powered 3D human pose estimation model. Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, 2024. DOI: 10.1111/mice.13139.

HULSHOF, C. T. J. et al. The effect of occupational exposure to ergonomic risk factors on osteoarthritis of hip or knee and selected other musculoskeletal diseases: a systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. Environment International, v. 150, 106349, 2021. DOI: 10.1016/j.envint.2020.106349.

LIAO, K.; YANG, C.; QUAN, L.; LIAO, L. Review of Ergonomics Application on HSE Management Research for Construction Workers. In: Proceedings of the 26th International Symposium on Advancement of Construction Management and Real Estate. Singapore: Springer, 2022. p. 1361-1374. DOI: 10.1007/978-981-19-5256-2_105.

LI, Z. et al. Data-driven ergonomic assessment of construction workers. Automation in Construction, 2024, 105561. DOI: 10.1016/j.autcon.2024.105561.

RAHMAN, M. S.; SAKAMOTO, J. The risk factors for the prevalence of work-related musculoskeletal disorders among construction workers: a review. Journal of Applied Research on Industrial Engineering, v. 11, n. 2, p. 155-165, 2024.

SANTOS, W. et al. A systematic review and meta-analysis on the prevalence and demographic risk factors of work-related musculoskeletal disorders in construction workers. Frontiers in Public Health, v. 13, 1651921, 2025. DOI: 10.3389/fpubh.2025.1651921.

STRADIOTO, J. P. Análise dos distúrbios músculo-esqueléticos na construção civil: uma revisão sistemática de literatura. International Journal of Professional Business Review, v. 9, n. 9, 2024. DOI: 10.26668/businessreview/2024.v9i9.4915.

WONG, A. Y. L. et al. A science mapping-based review of work-related musculoskeletal disorders among construction workers. Journal of Safety Research, v. 85, p. 114-128, 2023. DOI: 10.1016/j.jsr.2023.01.011.

**Agradecimentos**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.