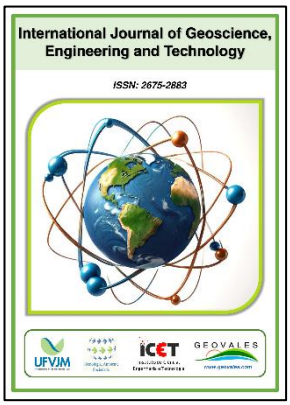
International Journal of Geoscience, Engineering and Technology
ISSN: 2675-2883
https://doi.org/10.70597/ijget.v10i1.546
Volume 10 – Nº 1 – Year: 2024 – pp.54-59



Received:
October 17, 2024

Accepted:
October 30, 2024

Published:
October 31, 2024

Standardization and Compliance in Civil Construction: the role of Brazilian standards and regulatory standards

Werick Natan Gonçalves de Souza[1], **José Aparecido de Oliveira Leite**[1]

[1] Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, Brasil.

Email address
werick.natan@ufvjm.edu.br (Werick N. G. Souza) – Corresponding author.
jose.aparecido@ufvjm.edu.br (José A. de O. Leite)

Abstract

The Industrial Revolution, which took place between the 18th and 19th centuries, spurred the need for standardization and safety in industrial processes, a challenge that the International Organization for Standardization (ISO) and, in Brazil, the ABNT have been striving to address since then. The NRs and NBRs (Brazilian Standards) play crucial roles in the safety and efficiency of construction works, encompassing various aspects such as occupational safety, material quality, sustainability, and legal compliance. This paper explores the importance of technical and regulatory standards in Brazilian civil construction, highlighting the role of the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT) and the Regulatory Standards (NRs) established by the Ministry of Labour and Employment (MTE). Specific standards such as NR-04, NR-06, NR-17, and NR-23 address workplace safety, while NBRs such as NBR 6118 (Concrete Structures) and NBR 15575 (Building Performance) establish technical standards for civil construction. The rigorous application of these standards brings numerous benefits, such as worker safety, improved construction quality, operational efficiency, and legal compliance.

Keywords: Brazilian Association of Technical Standards, Civil Engineering, International Organization for Standardization.

1. Introdução

A Revolução Industrial, entre os séculos XVIII e XIX, foi um ponto de partida para transformações na sociedade, economia e tecnologia (Figueira, 2023). A partir da introdução de inovações tecnológicas, a economia, anteriormente baseada na agricultura, foi dominada pela indústria e produção em massa. Assim, a sociedade tornou-se dependente da execução de procedimentos, operações e da criação de normas técnicas para a sistematização de processos (Figueira, 2023).

Fundada em um contexto de pós-guerra (1946), a *International Organization for Standardization* (ISO) resgatou a necessidade de solucionar desafios da Revolução Industrial como a compatibilidade de peças, eficiência e segurança; e auxiliar na restauração da economia mundial (ISO, 2024). Atualmente a ISO é composta por organizações nacionais em 171 países, abrangendo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2024; ISO, 2024).

A ABNT é reconhecida como o Foro Nacional de Normalização, sendo a principal responsável pela elaboração e difusão de normas técnicas no Brasil. A formulação de Normas Brasileiras é supervisionada pelos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE) (ABNT, 2024). E são desenvolvidas por Comissões de Estudo (CE) compostas por representantes das partes interessadas, como indústria, governo, consumidores e universidades, assegurando que as normas atendam às necessidades dos setores envolvidos (ABNT, 2024).

Desenvolvidas pela ABNT, as Normas Brasileiras (NBRs) regulamentam e estabelecem requisitos para garantir a qualidade de produtos, serviços e projetos (ABNT, 2024b). A ABNT e seus instrumentos, as NBRs, exercem uma função

essencial na engenharia, principalmente no ramo da construção civil, estabelecendo normas de qualidade, padronização para ensaios de materiais e estruturas, normas de segurança, padronização de projetos, sustentabilidade e eficiência energética (ABNT, 2024b).

Caso as diretrizes estabelecidas pelas NBRs da construção civil não sejam seguidas, pode ocorrer uma série de desafios significativos, comprometendo a qualidade das construções, a segurança dos usuários e o cumprimento das leis. A falta de conformidade com as normas de segurança, como as que regulam o dimensionamento de estruturas e à resistência a ventos e sismos, pode resultar em acidentes graves e colapsos estruturais, colocando em risco a vida das pessoas que ocupam ou frequentam os edifícios.

Assim, no ramo da engenharia civil, a conformidade normativa é importante para garantir a segurança, qualidade e eficiência de projetos, sendo o conhecimento das normas essencial para os profissionais da área.

2. Metodologia

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo apresentar as principais Normas Regulamentadoras e Normas Brasileiras relacionadas à engenharia. Através de uma pesquisa bibliográfica os autores buscam conceituar e caracterizar essas normas, adotando uma abordagem clara e concisa para facilitar a compreensão e aplicação por parte dos profissionais da área. Além disso, o estudo discute a importância da conformidade com essas normas, que não apenas garantem a segurança e a qualidade nas atividades de engenharia, mas também promovem a proteção do meio ambiente e a saúde dos trabalhadores.

Outro ponto fundamental abordado é a necessidade de integração das normas no processo de planejamento e execução de projetos. A adoção de práticas que estejam em conformidade com as Normas Regulamentadoras e Normas Brasileiras podem prevenir acidentes, minimizar riscos e assegurar a sustentabilidade das obras (Acosta e Peladez, 2010). Assim, é essencial que os profissionais da engenharia compreendam não apenas o conteúdo das normas, mas também sua aplicação prática no dia a dia.

Por fim, este trabalho visa contribuir para a formação continua dos profissionais da engenharia, ressaltando a necessidade de atualização constante frente às normas em constante evolução. Com isso, espera-se fomentar um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente, além de fortalecer a cultura de responsabilidade e ética na prática profissional.

3. 3. Normas Regulamentadoras

As Normas Regulamentadoras (NRs) são disposições complementares do Capítulo V (Da Segurança e Medicina do Trabalho) do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) da Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Embora não possuam a força de lei, as normas são inspecionadas pelo Ministério do Trabalho e Previdência, por meio de auditorias fiscais periódicas realizadas pela subsecretaria de inspeção do trabalho (Finco, 2024 e Nunes *et al*., 2003).

As NRs descrevem os métodos que os empregadores devem utilizar para proteger seus empregados de riscos, exigindo a implementação de procedimentos e equipamentos de segurança (Aguiar, 2021; Moraes, 2017). Além disso, tem as seguintes funções:

a) Criar padrões, metodologias e procedimentos regulatórios para a política de segurança e saúde do trabalho;
b) Oferecer padrões técnicos para estabelecer controles para a gestão de riscos ocupacionais;
c) Orientar empregadores e funcionários sobre os direitos e deveres em relação à promoção da saúde e da prevenção de acidentes de trabalho ou doenças ocupacionais;
d) Garantir a integridade física dos colaboradores.

A elaboração e a revisão das normas regulamentadoras são realizadas adotando o sistema tripartite paritário, preconizado pela Organização Internacional do Trabalho (OIT). Este processo envolve grupos e comissões compostas por representantes do governo, empregadores e trabalhadores. A Comissão Tripartite Paritária Permanente (CTPP) é a instância principal de discussão para construção e atualização das NRs, visando melhorar as condições e o meio ambiente do trabalho (Aguiar, 2021; Moraes, 2017). Atualmente existem 38 normas regulamentadoras em vigor (Figura 1).

4. Normas Brasileiras mais importantes para a engenharia

4.1. NBR 12284/1991 - Segurança de Máquinas e Equipamentos

A NBR 12284/1991 estabelece requisitos essenciais de higiene e segurança para canteiros de obras, visando garantir a proteção individual e coletiva dos trabalhadores. Esta norma também demanda a análise e conformidade com as legislações e regulamentações vigentes relativas a seguros de acidentes de trabalho (Borges, 2009). Em suas condições são exigidas:

a) Equipamento de Proteção Individual (EPI) e Equipamento de Proteção Coletiva (EPC);
b) Capacitação sobre a importância do uso de EPI e EPC;
c) Utilização de cintos de segurança em alturas superiores a 3m;
d) Materiais, força e locais ideais para posicionamento do cabo de segurança;
e) Canteiro de obras e uso de EPIs;
f) Uso de adornos no trabalho.

Figura 1 – Normas Regulamentadoras em vigor no Brasil (Brasil, 2024).

4.2. NBR 9077/2001 - Saídas de Emergência em Edifícios

A NBR 9077/2001 estabelece requisitos para o planejamento, dimensionamento, localização e utilização de saídas de emergência em edificações. Seu principal objetivo é assegurar a segurança dos ocupantes durante emergências, como incêndios ou outros eventos que demandem uma evacuação rápida e segura (Ferreira, 2015). De acordo com a ABNT as edificações devem possuir as seguintes condições exigíveis:

a) em caso de incêndio deve ser completamente protegida em sua integridade física a fim de que sua população possa abandoná-las, e;
b) permitir o fácil acesso de auxílio externo (bombeiros) para o combate ao fogo e a retirada da população.

c) Alguns requisitos citados durante a NBR são:
d) Acessos ou rotas de saídas horizontais, sendo, acessos às escadas, quando houver, e respectivas portas ou ao espaço livre exterior, nas edificações térreas;
e) Escadas ou rampas;
f) Descarga;
g) Cálculo da população;
h) Dimensionamento das saídas de emergência;
i) Guardas e corrimãos;
j) Elevadores de emergência, e;
k) Áreas de refúgio.

4.3. NBR 8036/1983: Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações

A NBR 8036 é uma norma brasileira que estabelece os critérios para o reconhecimento dos solos por meio de sondagens, para fornecer as informações necessárias sobre o terreno para permitir a elaboração de um projeto econômico e seguro das fundações de edifícios. Ela é baseada na experiência nacional e internacional sobre o assunto e visa garantir a qualidade, a economia e a sustentabilidade das construções (ABNT, 2024b).

Essa norma define os critérios para determinar o número de furos, a localização e a profundidade das perfurações durante as sondagens no terreno, obtendo informações sobre as características geotécnicas do subsolo. Essas informações são essenciais para o projeto, execução e segurança das obras de engenharia (ABNT, 2024b).

A NBR 8036 ainda estabelece que o número de sondagens deve ser suficiente para fornecer o melhor quadro possível da provável variação das camadas do subsolo do local em estudo, apresentando uma tabela com valores mínimos de sondagens de acordo com o tamanho da área da projeção em planta do edifício, mas também permite que o engenheiro defina o número de sondagens de acordo com as particularidades da construção. A norma também define os termos técnicos utilizados na sondagem, os métodos de perfuração e amostragem, os tipos de amostradores e os ensaios de resistência à penetração no solo (ABNT, 2024b).

A NBR 8036 é um documento que está relacionado à NBR 6502/1995, que trata da terminologia de rochas e solos. Ela também se relaciona com outras normas da área de construção civil.

5. Malefícios da Não Observância das Normas

A não observância das normas da ABNT, das normas NRs e das normas NBRs na construção civil pode acarretar uma série de malefícios, dentre estes malefícios são citados alguns a seguir:

a) Riscos de Acidentes: A falta de medidas de segurança pode resultar em acidentes graves, lesões e até memos fatalidades entre os trabalhadores;
b) Desperdício de Recursos: A ausência de padronização e controle de qualidade pode levar a desperdícios de materiais e recursos financeiros em retrabalhos e correções de falhas;
c) Impacto Ambiental: A má gestão dos resíduos de construção e a falta de práticas sustentáveis podem causar danos ao meio ambiente e comprometer a sustentabilidade das obras, e;
d) Prejuízos Financeiros e Reputacionais: Além dos custos associados a acidentes e reparos, a não conformidade com as normas pode resultar em processos judiciais, multas e danos à imagem da empresa.

Dada a importância das normas segundo a ABNT (2024) é essencial que as empresas do setor

da construção civil se comprometam com sua aplicação e cumprimento rigoroso. A adesão a essas normas não só promove a segurança e a qualidade das obras, mas também a viabilidade econômica e a reputação das empresas, contribuindo para um desenvolvimento sustentável e responsável do setor. As normas da ABNT desempenham, portanto, um papel na garantia da segurança, qualidade e conformidade regulatória na construção civil, influenciando todas as etapas do processo construtivo, desde o lineamento inicial até a conclusão e manutenção das edificações.

6. Considerações Finais

A conformidade com as Normas Regulamentadoras (NRs) e Normas Brasileiras (NBRs) é essencial para a construção civil, assegurando a segurança, qualidade e sustentabilidade das obras. As NRs, elaboradas pelo Ministério do Trabalho e Emprego, e as NBRs, desenvolvidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT 2024), proporcionam diretrizes que abrangem desde a segurança no ambiente de trabalho até a padronização de materiais e processos construtivos.

O cumprimento dessas normas oferece múltiplos benefícios, incluindo a proteção dos trabalhadores, a melhoria da eficiência e produtividade das obras, e a conformidade legal que previne sanções e multas. A adoção das normas técnicas contribui também para a sustentabilidade das construções, promovendo práticas que minimizam o impacto ambiental e asseguram a durabilidade das edificações. Por outro lado, a não observância dessas normas pode resultar em graves consequências, como acidentes de trabalho, desperdício de recursos, impacto ambiental negativo e prejuízos financeiros e reputacionais para as empresas.

Para trabalhos futuros seria interessante realizar estudos de caso em diferentes tipos de projetos de construção para analisar os impactos econômicos da conformidade com as NRs e NBRs; investigar como a aplicação de NRs e NBRs contribui para práticas de construção mais sustentáveis e para a redução do impacto ambiental; e, desenvolver programas educacionais e materiais de treinamento focados na importância das NRs e NBRs, destinados a engenheiros, arquitetos, gestores de obras e trabalhadores da construção civil.

O conhecimento e a implementação eficaz das normas técnicas são essenciais para garantir que as construções atendam às necessidades e expectativas da sociedade, proporcionando edificações seguras, duráveis e de alta qualidade.

7. Agradecimentos

Agradeço a Deus primeiramente, pois sem Ele nada disso seria possível. Exalto meus queridos pais por todo amor incondicional, apoio e sacrifícios que fizeram por mim ao longo da vida, e com grande luta me ajudaram a chegar aqui. Por todo conhecimento e ensinamentos aos professores da minha graduação que fizeram dessa formação tão especial. Ao ICET e à Universidade Federal Dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri que fizeram a minha caminhada até a formação ser possível. Muito obrigado.

Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000. *NBR ISO 9004: sistemas de gestão da qualidade-diretrizes para melhorias de desempenho*. ABNT, 2000.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2024. *Sobre a normalização*. Disponível em: <https://abnt.org.br/normalizacao/sobre-a-normalizacao/> [Acessado 11 junho 2024].

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2024b. *Normalização*. Disponível em: <https://abnt.org.br/normalizacao/> [Acessado 11 junho 2024].

Acosta, S.M.T.C. e Peladez, V., 2010. *Padronização técnica no Brasil: História e mecanismos de governança*. 2023. História e Economia, 6(1), pp. 87-104. Disponível em <https://www.historiaeeconomia.pt/index.php/he/article/view/56>. [Acessado 30 outubro 2024].

Aguiar, J.E., 2021. *Normas regulamentadoras aplicadas na indústria da construção civil*. Graduação em Engenharia Civil. Centro Universitário UniFametro, 2021. Disponível em <https://repositorio.unifametro.edu.br/jspui/handle/123456789/998> [Acessado 21 agosto 2024].

Borges, M.V.E., 2009. *NBR12284/91 x NR-18/95 Estudo comparativo dos pontos divergentes, coincidentes e complementares*. Graduação em Engenharia Civil. Universidade Estadual de Feira de Santana. Disponível em: <https://shorturl.at/tumKv> [Acessado 11 junho 2024].

Brasil. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. *Altera o Capítulo V do Título II da Constituição das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1977. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm> [Acessado 30 setembro 2024].

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego, 2024. *Normas Regulamentadoras Vigentes*. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes> [Acessado 11 junho 2024].

Ferreira, A.B., 2015. *Avaliação das rotas de fuga e saídas de emergência dos edifícios comerciais altos em Cuiabá/MT*. Homens do Mato-Revista Científica de Pesquisa em Segurança Pública, 13(1), pp. 25-38.

Figueira, A.G.A., 2023. *Economia da inovação e o impacto das tecnologias ao longo das épocas*. Graduação em Ciências Econômicas. Universidade Federal do Amazonas, Manaus. Disponível em: <http://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/7193> [Acessado 11 junho 2024].

Finco, N., 2024. *Tudo sobre NR (Normas Regulamentadoras)*. Disponível em: <https://www.cobli.co/blog/o-que-e-nr/> [Acessado 11 junho 2024].

ISO – International Organization for Standardization, 2024. *About ISO*. Disponível em: <https://www.iso.org/about> [Acessado 11 junho 2024].

Moraes, L.D., 2017. *Análise da aplicabilidade das normas regulamentadoras em obras de pequeno porte da construção civil*. Especialização em Engenharia e Segurança do Trabalho. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

Nunes, J.P.; Piotrovski, M.C.; Bazzo, W.A. e Pereira, L.T. do V., 2003. Educação Tecnológica, normalização e sociedade. In: *Congresso Brasileiro De Educação Em Engenharia*, 31. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/16/artigos/CNE618.pdf> [acessado 30 outubro 2024].