

A importância da norma ABNT NBR 5410 nas instalações elétricas

The importance of the ABNT NBR 5410 standard in electrical installations

Alessandra Meiko Isami ¹
Edivaldo Bis ²

RESUMO

A NBR 5410 apresenta tópicos importantes e fundamentais para uma instalação elétrica adequada e segura, porém, muitas residências não se encontram em conformidade com a norma, o que pode trazer sérias consequências como perda de bens materiais e até causar a morte de pessoas e animais. Para comprovar esta realidade foram utilizados levantamento de dados de pesquisas de acidentes com choques elétricos e para acentuar os problemas e riscos causados pela falta de aplicação da norma, foi feita uma análise de uma residência rural apontando falhas na instalação. As análises mostraram que algumas das falhas são imperceptíveis para os moradores, que normalmente não possuem conhecimento de instalações elétricas, podendo sofrer com as consequências.

Palavras-chave: Choques elétricos, Instalações elétricas, NBR 5410, Segurança doméstica.

ABSTRACT

NBR 5410 presents important and fundamental topics for an adequate and safe electrical installation, however, many homes are not in compliance with the standard, which can have serious consequences such as loss material property and even cause the death of people and animals. In order to prove this reality, survey data from accidents involving electric shocks were used and to accentuate the problems and risks caused by the lack of application of the standard, an analysis was made of a rural residence pointing out flaws in the installation. The analyzes showed that some of the faults are imperceptible to the residents, who normally do not have knowledge of electrical installations, and may suffer the consequences.

Key words: Electric shocks, Electrical installations, NBR 5410, Home security.

Introdução

Com o rápido desenvolvimento tecnológico e a necessidade básica de se ter energia elétrica na atualidade nos lares, houve também o crescimento de números de residências com acesso à eletricidade e o seu consumo. Porém, conseqüentemente teve um aumento na procura de profissionais para fazer as

¹ Acadêmico do curso de engenharia elétrica no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba – SP.

² Engenheiro eletricista, Mestre em engenharia elétrica pela Universidad Gran Asunción. Docente dos cursos de engenharia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba – SP, edivaldobis@hotmail.com

instalações elétricas, mas a quantidade de pessoas qualificadas para esse serviço não conseguia abranger toda a demanda e isso ocasionou em muita mão de obra desqualificada.

As irregularidades encontradas atualmente podem trazer sérios riscos de acidentes com choques elétricos e/ou danos materiais por má instalação dos circuitos, consequências da falta de qualificação, fazendo assim, com que tenham vários relatos e notícias em que o corpo de bombeiros e a perícia afirmem como causa do acidente algum foco de uma instalação elétrica mal feita.

A NBR 5410 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão), é uma norma brasileira que tem como seu objetivo manter a segurança de pessoas e animais, a preservação dos bens materiais e o funcionamento correto das instalações elétricas, aplicando-se em todos os tipos de edificações que possuem instalações em baixa tensão, por esse motivo, serão apresentados nesse documento os tópicos principais da norma, algumas situações de risco nos circuitos elétricos e ressaltar o quão importante é a utilização da NBR 5410, tanto para as instalações novas, quanto para as instalações antigas.

Revisão Bibliográfica

A norma NBR 5410, estabelece as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão, a fim de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens (NBR 5410, 2004).

Esta Norma aplica-se principalmente às instalações elétricas de edificações, cujo circuitos elétricos são alimentados sob tensão nominal igual ou inferior a 1000 V em corrente alternada, e possuem frequências inferiores a 400 Hz, ou a 1500 V em corrente contínua (NBR 5410, 2004).

Um dos grandes problemas encontrados nas instalações elétricas é a falta de preparo e conhecimento dos profissionais, que desprezam a qualidade e a segurança dos materiais, podendo gerar problemas de longo ou até mesmo curto prazo (BORGES, 2019).

Muitos acidentes elétricos evoluem para incêndios. Isso ocorre devido a problemas na instalação elétrica, como redes obsoletas, falta de manutenção,

sobrecargas e a não atuação da proteção elétrica por não ter sido dimensionada adequadamente (SILVA, 2016).

Acidentes com eletricidade hoje no Brasil leva à óbito praticamente a mesma quantidade de pessoas que morrem pelo vírus da dengue. Segundo levantamento realizado pela Abracopel, no ano de 2016 foram mais de 600 vítimas fatais em decorrência de acidentes com eletricidade. Enquanto isso, no mesmo ano, o vírus da dengue vitimou 629 pessoas, segundo o Ministério da Saúde (apud ABRACOPEL, 2017).

De acordo com os dados do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, a 2ª maior causa de incêndios no Estado de São Paulo são instalações elétricas inadequadas. Entre 1999 – 2009, 43,9% dos boletins de ocorrência relativos a incêndios foram de origem acidental, sendo que 12,7% foram originados de problemas com as instalações elétricas (apud ABRACOPEL, 2017).

Anteriormente, em 2002, um levantamento feito pelo Procobre em 628 residências da cidade de São Paulo, apresentou resultados preocupantes. Na época, 90% das residências verificadas não possuíam o condutor de proteção, ou seja, não tinham o fio terra instalado. A falta de instalação do fio-terra significa risco de choque-elétrico, ou seja, risco de perda humana. Por outro lado, os dados também apontaram que 54% dessas residências tinham superaquecimento nos fios e cabos da instalação elétrica, o que apontava para um elevado risco de perda de patrimônio ocasionado por um incêndio (apud ABRACOPEL, 2017).

Uma pesquisa realizada em 2010 pelo Procobre, apontou que 53% das construções residenciais, com idade média de 2 anos, não possuíam projeto elétrico (apud ABRACOPEL, 2017).






Por volta de 1950, com o desenvolvimento da indústria para atender aos esforços pós-guerra, a evolução da aviação comercial e da indústria eletrônica, os Gerentes de manutenção observaram que, em muitos casos, o tempo gasto para diagnosticar as falhas era maior do que o despendido na execução do reparo (TAVARES, 1999).

À medida que os sistemas assumem maior complexidade, as equipes de manutenção passam a demandar um intervalo de tempo mais significativo no sentido de identificar e diagnosticar uma determinada falha (VIEIRA, 2007).

Metodologia

Com o passar dos anos, novos equipamentos elétricos surgiram no mercado e com a evolução tecnológica, os equipamentos que já existiam se tornaram mais eficientes, por isso foi feito um levantamento de carga aproximado no AutoCAD de uma residência rural, para mostrar as diferenças de uma carga instalada do ano de 2005 e do ano de 2020. Para melhor interpretação do levantamento utilizar dados da tabela 1.

Tabela 1 - Descrição dos símbolos utilizados

Símbolo	Descrição
	Tomada baixa
	Tomada média
	Tomada alta (220 V)
	Chuveiro
	Ventilador

Carga instalada em 2005 - Esse levantamento (Figura 1) mostra que não existiam muitos equipamentos em uma residência além do básico, como fogão, geladeira, máquina de lavar, chuveiro e luz. O ar condicionado, que já existia nesta época, não era acessível para muitos, além do seu consumo energético ser alto.

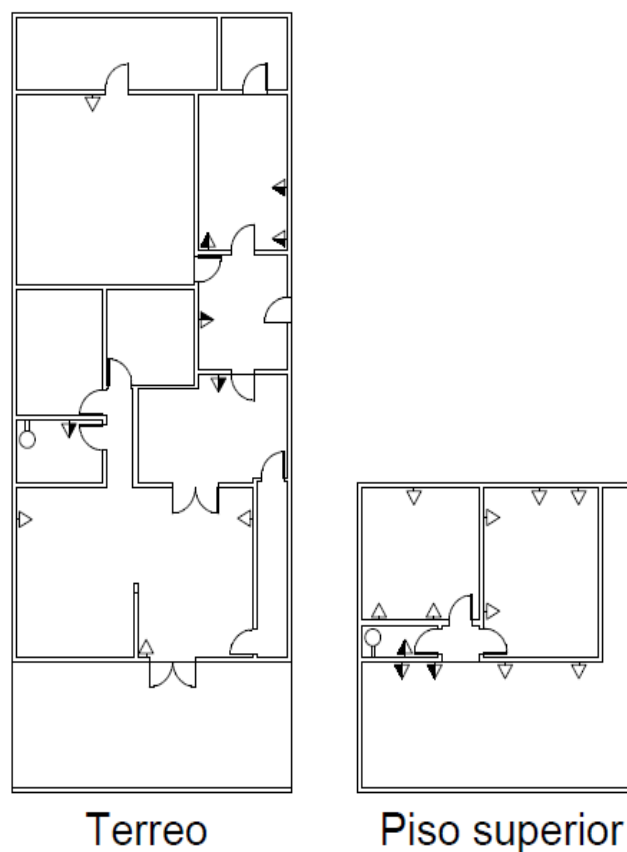


Figura 1 - Pontos de força no ano de 2005. Fonte: autores.

Carga instalada em 2020 - Percebe-se por esse levantamento (Figura 2) que houve um grande crescimento da carga instalada, principalmente por causa do aumento de equipamentos elétricos que foram instalados, como ar condicionado e freezer. Há também outros equipamentos que foram substituídos ao longo do tempo por outros mais potentes.

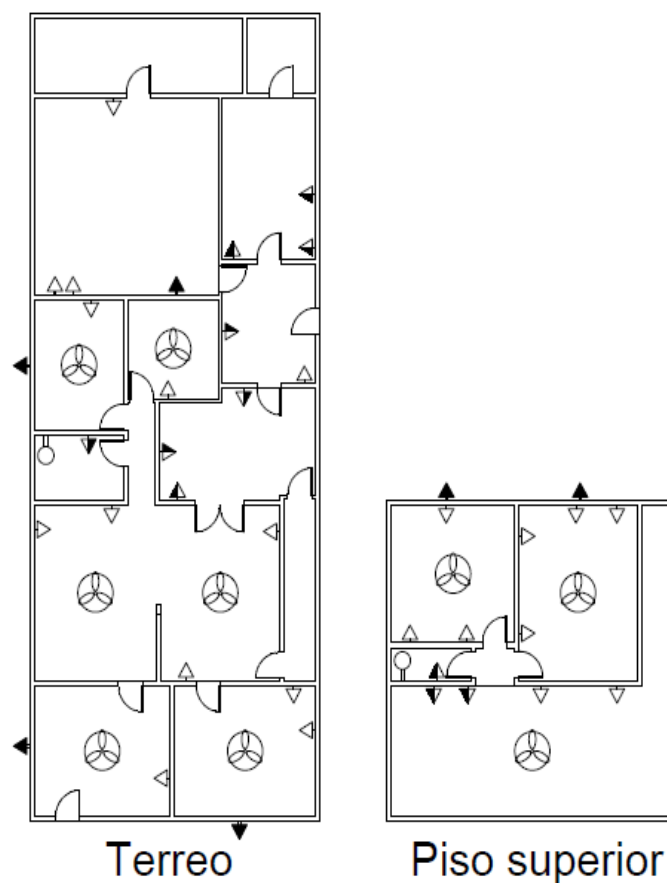


Figura 2 - Pontos de força no ano de 2020. Fonte: autores.

Problemas da instalação elétrica - O quadro de distribuição dessa residência (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) não apresenta as identificações dos circuitos como pede o item 6.1.5.4 da NBR 5410 e em relação aos outros dispositivos de proteção não apresenta DR para as áreas úmidas e DPS para proteger os equipamentos elétricos contra sobretensões causados por descargas atmosféricas, pois existem relatos de raios na região.



Figura 3 - Quadro de distribuição. Fonte: autores.

O quadro geral (Figura 4) é antigo e os disjuntores podem estar superdimensionados para a sua instalação, pois mesmo com o aumento da carga, nenhum dos disjuntores nunca desarmaram. Não existe diagrama da instalação, então não é possível saber os circuitos que estão sendo alimentados pelos disjuntores. Alguns dos condutores de alimentação que saem dos disjuntores não estão de acordo com as cores padronizados pela NBR 5410, verifica-se também o uso de três disjuntores monofásicos com a funcionalidade de um disjuntor trifásico localizado no quadro geral, possível de se identificar por possuir uma haste prendendo os três interruptores, o que pode dificultar o desarme dos disjuntores por resistência mecânica, entretanto este mesmo conjunto de disjuntores alimentam uma bomba, nota-se também, conforme item 6.5.1.6.1, a falta de dispositivo de segurança para a bomba em caso de falta de fase, podendo causar danos materiais caso tenha a queda de uma das fases.

O barramento de neutro (Figura 5) do quadro geral, além dos cabos não estarem isolados, não existe proteção em caso de contato acidental. Outro problema encontrado nesta mesma situação é a existência de outras cores de cabos como preto e o branco, fugindo do padrão de cores estipulado pela norma.

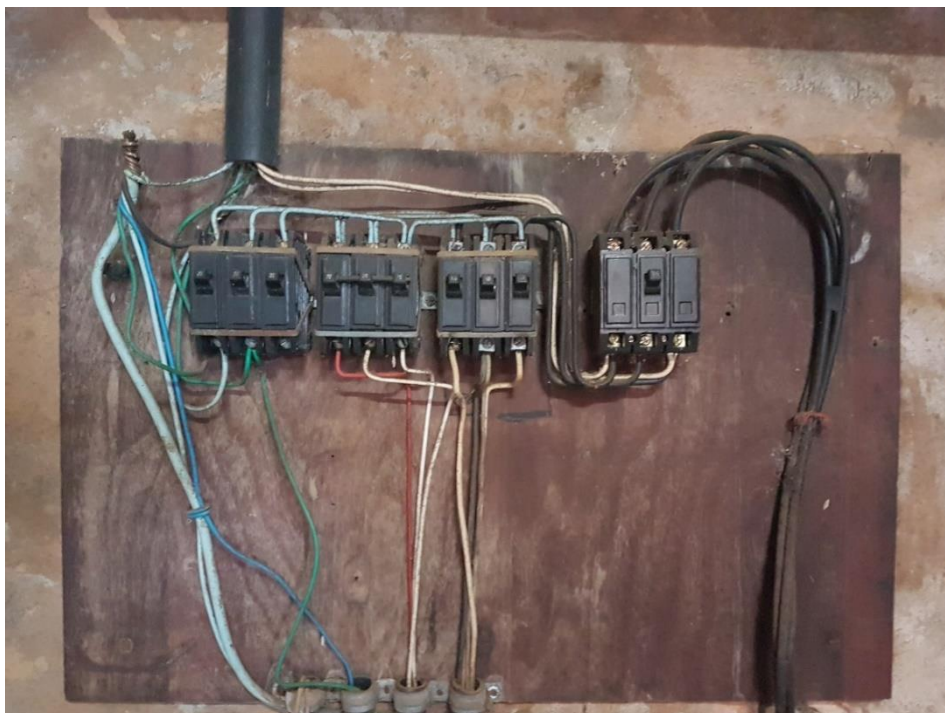


Figura 4 - Quadro geral. Fonte: autores.

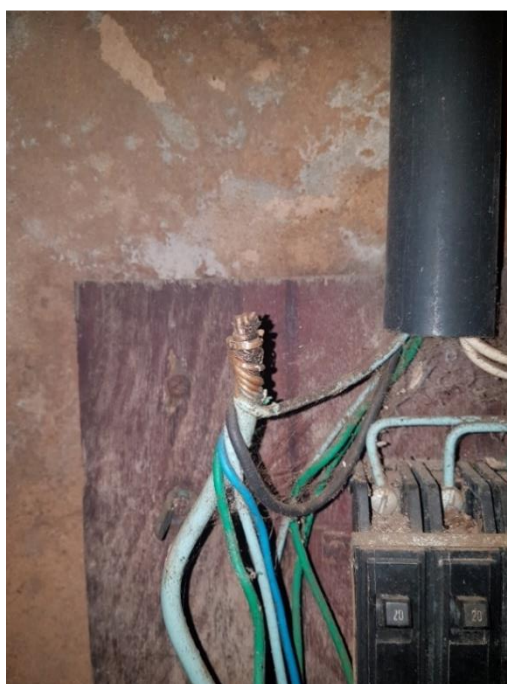


Figura 5 - Barramento de neutro. Fonte: autores.

Nas tomadas antigas (Figura 6) foram encontrados condutores de $1,5 \text{ mm}^2$, mostrando que existem circuitos que precisam ser atualizados, já que na tabela 47 do item 6.2.6.1.1 da NBR 5410, é exigida seção mínima de $2,5 \text{ mm}^2$ para tomadas.



Figura 6 - Tomadas com bitola de 1,5 mm². Fonte: autores.

Nas imagens abaixo é mostrado o quão importante é o dimensionamento correto dos condutores, dos disjuntores e da separação correta dos circuitos.

Esse plug (Figura 7) foi conectado em uma das tomadas acima e mostra sinais de aquecimento, comprovando a não eficiência da instalação. Para que o plug tenha ficado nesse estado, o equipamento ao qual ele pertence, apresenta uma carga maior do que a instalação permite, mas mesmo que os condutores não estejam obedecendo a norma, o disjuntor responsável por este circuito deveria ter desarmado, por se tratar de uma proteção termomagnética.

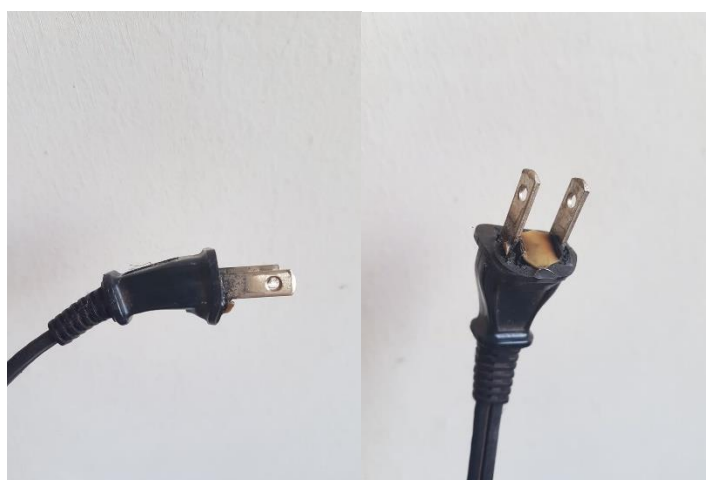


Figura 7 - Plug de tomada derretido. Fonte: autores.

Entre os circuitos antigos, existem emendas com falta de isolamento e exposto, podendo causar acidentes com choques elétricos em caso de contato acidental, não obedecendo ao item 6.2.8.1.



Figura 8 - Emenda sem isolamento. Fonte: autores.

Resultados e discussões

Observou-se que nessa residência houve um grande aumento da carga instalada em um período de 15 anos. Como pode-se observar, o aumento se deve principalmente a quantidade de equipamentos que foram instalados.

Em 2005 (Tabela 2), é possível notar que não se tinham tantos eletrodomésticos comparado com o ano de 2020 (Tabela 3), porém existem equipamentos que consumiam mais energia, como as geladeiras, e outros que consumiam menos, como a máquina de lavar. Isso se deve as características que mudaram conforme os anos, como melhor isolamento térmico da geladeira e vapor de água para desamassar roupa na máquina de lavar.

Tabela 2 - Carga levantada do ano de 2005.

Equipamento	Quantidade	Carga
Ar condicionado	0	0
Máquina de lavar	1	0,31 KW
Chuveiro	2	10 kW
Geladeira	2	10 KW
Freezer	0	0

Fonte: autores.

Tabela 3 - Carga levantada do ano de 2020.

Equipamento	Quantidade	Carga
Ar condicionado	7	30,498 kW
Máquina de lavar	1	1,57 KW
Chuveiro	2	11 kW
Geladeira	2	6,94 KW
Freezer	1	2,47 KW

Fonte: autores.

Para este estudo de caso, foi utilizado uma residência rural que apresentava em sua instalação elétrica irregularidades pela falta de atualização dos circuitos e pela falta de cuidado do eletricitista. Em um dos circuitos, foi possível verificar pelas suas condições, a existência de risco de incêndio, podendo ter como causa o subdimensionamento do condutor ou o superdimensionamento do disjuntor, que só foi descoberto após a isolação do cabo ter derretido, mostrando que os riscos podem estar escondidos.

Conclusões

Conclui-se com este documento, que a norma exige para cada situação, a forma mais segura para se fazer ou atualizar uma instalação, embora nem todas assegurem totalmente a segurança, dependendo de fatores externos, que podem comprometer a integridade dos bens materiais e da vida. É importante ressaltar que não atualizar os circuitos e não seguir as exigências da norma podem trazer vários riscos como perdas de eletrodomésticos, incêndios, problemas de saúde causados por choques elétricos e, dependendo da situação, causar até morte. Como possíveis riscos podem estar escondidos, é válido solicitar uma inspeção de algum profissional qualificado em caso de instalação elétrica antiga e em caso de suspeita de erro na instalação.

Em construções antigas, muitas vezes são feitas reformas para manter ou para modificar a construção, porém em muitos casos as manutenções e as alterações abrangem em sua maioria a parte mecânica e hidráulica por serem menos complexas e mais visuais, facilitando na identificação de problema. A parte elétrica e eletrônica por serem menos visuais, dependendo de equipamentos específicos para executar medições e conhecimento teórico e prático, normalmente é reaproveitada por aparentarem estar em bom funcionamento. O reaproveitamento

dos condutores pode apresentar sérios riscos dependendo de cada caso, como o subdimensionamento para a carga que será alimentado, troca acidental de circuito e a não padronização das cores que pode confundir outro eletricitista.

Nas imagens apresentadas da residência, notou-se a necessidade de fazer a troca dos cabos antigos pelo tempo de uso, cores da isolação utilizadas fora da norma e bitola insuficiente para a carga atual, também será necessário fazer a troca dos dispositivos de proteção antigos, acrescentar dispositivos de proteção para áreas molhadas, falta de fase e surtos de tensão de acordo com os problemas apontados, demonstrando a falta de manutenção e atualização da instalação, o que pode ocasionar sérios riscos como o princípio de incêndio.

Referências

ABRACOPEL (São Paulo). **Raio X das Instalações Elétricas Brasileiras**. São Paulo: Abracopel, 2017. 30 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão**. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 209 p.

BORGES, Leandro Francisco Pereira. **Instalações Elétricas: construção de uma rede elétrica dimensionada**. 2019. 20 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha, 2019.

SILVA, Mauricio Dias Paixão da. **Prevenção de acidentes nas instalações elétricas**. 2016. 123 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

TAVARES, Lourival. **Administração Moderna da Manutenção**. Rio de Janeiro: Novo Polo, 1999. 207 p.

VIEIRA, Sérgio José Rocha. **A Adoção do Conceito de Manutenibilidade como Estratégia para Inovação da Gestão de Manutenção Civil da FIOCRUZ**. 2007. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Rio de Janeiro, 2007.