Estudo Comparativo das Tensões Elétricas em instalações Residenciais Monofásicas, Bifásicas e trifásico

Autor(res)

Douglas Henrique Silva De Souza
Jailton Gomes

Categoria do Trabalho

Trabalho Acadêmico

Instituição

FACULDADE ANHANGUERA DE BELO HORIZONTE

Introdução

A energia elétrica é um elemento fundamental para o desenvolvimento da sociedade contemporânea, estando presente em praticamente todas as atividades humanas, desde funções básicas, como iluminação e operação de equipamentos domésticos, até processos industriais complexos que impulsionam o avanço tecnológico e o crescimento econômico. Nas instalações elétricas, a escolha do tipo de fornecimento de energia está diretamente relacionada ao perfil de consumo, ao dimensionamento da carga e às características construtivas da edificação. A distribuição de energia elétrica pode ocorrer em diferentes configurações, dependendo da demanda de potência e da complexidade da instalação. As três formas mais comuns de tensão elétrica são monofásica, bifásica e trifásica, cada uma com características específicas quanto à tensão, corrente e aplicação. Segundo Souza e Almeida (2021), a escolha da configuração de tensão elétrica em instalações residenciais deve considerar o perfil de consumo, o dimensionamento da carga e a segurança da edificação, sendo as tensões monofásica, bifásica e trifásica as mais comuns nesse contexto. A compreensão dessas diferenças é essencial para otimizar o desempenho energético e a segurança das instalações residenciais, justificando a realização de estudos comparativos entre elas.

Objetivo

O objetivo deste estudo é analisar os diferentes sistemas de tensão elétrica (monofásico, bifásico e trifásico) e suas aplicações em instalações residenciais, considerando o dimensionamento de circuitos e a otimização do consumo de energia.

Material e Métodos

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza bibliográfica e descritiva, fundamentada na análise de obras publicadas e referenciais normativos que abordam as instalações elétricas residenciais. Segundo Gil (2017), a pesquisa bibliográfica consiste no levantamento, seleção e interpretação de contribuições teóricas sobre determinado tema, permitindo compreensão aprofundada do objeto de estudo. O trabalho concentrou-se em materiais acadêmicos e técnicos sobre os diferentes tipos de fornecimento de energia elétrica, especialmente as configurações monofásica, bifásica e trifásica. Foram consultados livros de referência, como Cavalcanti (2015) e Souza e Almeida (2021), além da norma ABNT NBR 5410:2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão, que

define requisitos de segurança e dimensionamento. De acordo com Lakatos e Marconi (2010), a pesquisa descritiva busca identificar e analisar as características de determinado fenômeno sem manipulá-lo. Assim, o estudo não envolve experimentação prática, mas a sistematização de conceitos técnicos, estabelecendo uma comparação estruturada entre os sistemas elétricos. Para isso, foram considerados parâmetros como tensão nominal, corrente elétrica, potência disponível, perfil de carga e adequação ao consumo residencial. A análise comparativa foi conduzida a
partir da organização das informações em quadros e descrições técnicas, de modo a evidenciar vantagens e limitações de cada sistema. Conforme Prodanov e Freitas (2013), a análise em pesquisas bibliográficas deve articular conceitos encontrados, produzindo sínteses que contribuam para o entendimento do tema. Os resultados buscam, portanto, não apenas descrever aspectos técnicos, mas discutir sua aplicabilidade no
contexto residencial.

Resultados e Discussão

A análise realizada evidenciou diferenças significativas entre os sistemas de fornecimento de energia elétrica utilizados em instalações residenciais. O sistema monofásico é caracterizado por uma fase e um neutro, apresentando, na maior parte do Brasil, tensão nominal de 127 V. Essa configuração é amplamente utilizada em residências de pequeno porte, cujo consumo energético é relativamente reduzido, voltado principalmente para iluminação e eletrodomésticos de baixa potência.
Entretanto, devido às suas limitações técnicas, a potência total disponível é restrita, em torno de 6.000 VA, com corrente máxima aproximada de 40 A. O sistema bifásico apresenta duas fases e, em alguns casos, neutro, com tensões de 127 V entre fase e neutro e 220 V entre fases, conforme a rede local. É aplicado em residências de médio porte, que demandam
equipamentos de maior potência, como chuveiros e ar-condicionado. Sua capacidade típica varia entre 10.000 e 15.000 VA, com correntes aproximadas de 50 a 63 A, permitindo melhor distribuição de cargas e maior flexibilidade em comparação ao sistema monofásico. Já o sistema trifásico possui três fases elétricas, podendo incluir ou não o neutro, com tensões nominais em torno de 220 V, dependendo da rede de distribuição. É amplamente utilizado em indústrias, grandes comércios e residências de alto consumo energético. Sua principal vantagem está na possibilidade de equilibrar cargas entre as fases, aumentando a eficiência e reduzindo
perdas elétricas. A capacidade de atendimento pode superar 20.000 VA, adequando-se a equipamentos de alta potência, motores trifásicos e sistemas que exigem maior confiabilidade. A partir da metodologia bibliográfica adotada, foi possível observar que a escolha do sistema deve estar diretamente relacionada ao perfil de consumo e ao dimensionamento adequado da carga, conforme orienta a NBR 5410 (ABNT, 2004). Dessa forma, enquanto o sistema monofásico se mostra
suficiente para residências pequenas, o bifásico atende com eficiência construções de porte médio, e o trifásico garante maior robustez para demandas mais elevadas. Esses resultados confirmam a importância de uma análise criteriosa no momento de definir a configuração elétrica, equilibrando eficiência energética, custo e segurança.

Conclusão

A análise comparativa das instalações monofásicas, bifásicas e trifásicas mostrou que cada sistema atende diferentes perfis de consumo e portes residenciais. O monofásico é adequado a pequenas residências, o
bifásico a médias e o trifásico a alto consumo, garantindo distribuição equilibrada de cargas e eficiência energética. A escolha do sistema deve
considerar dimensionamento, segurança e normas técnicas, como a NBR 5410, otimizando desempenho,

reduzindo riscos e assegurando o uso seguro da energia elétrica.

Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

CAVALCANTI, C. Instalações elétricas. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SOUZA, J. R.; ALMEIDA, P. A. Instalações elétricas residenciais: fundamentos e práticas. São Paulo: Érica, 2021