

## O “TRIO DA PROTEÇÃO” NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS.

TARSILA DE MELO FERREIRA<sup>1</sup>, LARISSA MONTEIRO DE CARVALHO<sup>2</sup>, FRANCISCO JOSÉ COSTA ARAÚJO<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Estudante bacharelado Engenharia Elétrica Eletrotécnica, UPE, Recife-PE, [tmf1@poli.br](mailto:tmf1@poli.br);

<sup>2</sup>Estudante bacharelado Engenharia Elétrica Eletrotécnica, UPE, Recife-PE, [lmc9@poli.br](mailto:lmc9@poli.br);

<sup>3</sup>Dr. em Engenharia de Produção, Prof.Adjunto classe IV, UPE, Recife-PE, [francisco.araujo@upe.br](mailto:francisco.araujo@upe.br);

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
07 a 10 de outubro de 2024

**RESUMO:** Este artigo tem como propósito principal apresentar acerca dos dispositivos popularmente conhecidos como “o trio da proteção”, constituído pelos componentes elétricos: o disjuntor, o dispositivo de proteção contra surto (DPS) e o interruptor diferencial residual (IDR), assegurando a compreensão da importância da utilização desses aparatos de proteção no cenário das instalações elétricas residenciais, visando assegurar a integridade tanto de equipamentos quanto de pessoas. Nesse contexto, a utilização desses componentes de proteção elétrica juntamente ao conhecimento acerca de suas características e funcionalidades desempenha um papel crucial. Como metodologia, foi utilizada uma revisão bibliográfica, baseada em normas e livros renomados pela área, com o intuito de viabilizar as informações abordadas por critério de pesquisa. Por fim, visando explorar o funcionamento, importância e aplicação dos citados dispositivos, visto que a correta aplicação e dimensionamento destes dispositivos são fundamentais para uma proteção adequada conforme a especificidade de cada instalação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Dispositivos Elétricos. Proteção Residencial. Instalações Elétricas.

### THE “PROTECTION TRIO” IN RESIDENTIAL ELECTRICAL INSTALLATIONS.

**ABSTRACT:** The main purpose of this article is to present the devices popularly known as “the protection trio”, made up of the electrical components: the circuit breaker, the surge protection device (SPD) and the residual current circuit breaker (RCCB), ensuring an understanding of the importance of using these protective devices in residential electrical installations, in order to ensure the integrity of both equipment and people. In this context, the use of these electrical protection components together with knowledge of their characteristics and functionalities plays a crucial role. The methodology used was a literature review, based on renowned standards and books in the field, with the aim of making the information covered by the research criteria feasible. Finally, the aim was to explore the operation, importance and application of the aforementioned devices, since the correct application and sizing of these devices are fundamental for adequate protection according to the specific nature of each installation.

**KEYWORDS:** Electrical devices. Residential Protection. Electrical installations

## I. INTRODUÇÃO

Atualmente, o avanço da tecnologia proporcionou uma energia elétrica eficiente e eficaz, tornando-a indispensável na vida moderna. Embora a eletricidade tenha proporcionado avanços, seu uso inadequado pode promover riscos significativos. Para mitigar esses riscos, engenheiros elétricos elaboraram normas para assegurar o uso seguro da eletricidade, como a NBR 5410 – 2004/2008, que exige que todas as instalações elétricas sejam acompanhadas de sistemas de aterramento, cabeamento adequado e dispositivos de proteção. Desde 1997, tornou-se obrigatório o uso de dispositivos de proteção em instalações de baixa tensão. Estes dispositivos são cruciais para prevenir acidentes graves,

como choques elétricos, que podem causar queimaduras severas, lesões e até fatalidades. A compreensão sobre a condução da eletricidade evoluiu significativamente desde 1730, quando o físico inglês Stephen Gray identificou a possibilidade de eletrizar corpos por contato, introduzindo os conceitos de materiais condutores e isolantes elétricos.

Na contemporaneidade, muitas residências enfrentam o problema de não terem uma instalação elétrica adequada e segura, o que pode acarretar sérios riscos, pois muitos cuidados devem ser tomados ao ser citado o âmbito da elétrica, tendo em vista sua vasta capacidade de causar danos à vida humana, caso manuseado incorretamente. Isso se deve pela tensão elétrica presente nas instalações domésticas na qual varia e pode ser suficiente para interromper o funcionamento do coração humano. Ademais, circuitos mal instalados ou equipamentos elétricos mal dimensionados podem causar curtos-circuitos e incêndios ocasionados por arcos elétricos. Logo, considerando a demasiada complexidade que se atribui a uma residência, cujo distinto circuito são desenvolvidos para diferentes seções da residência, existe a necessidade de evidenciar as funcionalidades dos dispositivos elétricos voltados para a proteção, ditos o “trio da proteção”, compostos por disjuntores, dispositivos de proteção contra surto (DPS), interruptor diferencial residual (IDR), viabilizando a segurança tanto da instalação elétrica, quanto a vida por volta da casa.

De acordo com a problemática dos acidentes elétricos e interferências na vida útil de dispositivos, o presente trabalho evidenciará três equipamentos de proteção que promovem a segurança na utilização da energia em instalações residenciais. O objetivo é promover a conscientização ao nível técnico e social sobre a importância da aquisição e uso desses dispositivos, destacando suas funcionalidades, a normativa que os regulamenta e a necessidade de manutenção contínua para garantir a segurança elétrica.

## II. DESENVOLVIMENTO

### II.I. DISJUNTOR

Os disjuntores elétricos são dispositivos de manobras mecânicas capazes de conduzir ou seccionar as correntes em condições normais no circuito, além de realizar a proteção contra condições anormais por tempo especificado. Todos os circuitos de distribuição devem ter no ponto de origem um disjuntor ou fusível de capacidade adequada a carga e às correntes de curto-circuito. (MAMEDE, 2017)

Esses dispositivos possuem as vantagens de fazer operações repetidas, ou seja, fazer religamentos quantas vezes forem necessárias sem que haja a necessidade de troca por outro. Tem características de tempo-corrente, além de ajustáveis, não afetadas por correntes que em outros casos já desarmaram o mesmo disjuntor. Outra característica importante é a possibilidade de alguns casos realizar a abertura ou fechamento a distância (COTRIM, 2009).

#### a. Tipos de disjuntores

Os disjuntores, como citado anteriormente, são dispositivos de seccionamento que protege os condutores e conseqüentemente os circuitos por meio da detecção de sobrecorrentes, na qual sua aplicação pode ser aplicada na baixa até a alta tensão, sendo um dos dispositivos mais utilizados nos painéis elétricos e toda instalação.

Na baixa tensão, o disjuntor mais utilizado são os minis disjuntores, no qual possui 3 curvas termomagnéticas distintas de disparo, que determina tempo de atuação de disparo ao ser sentida a sobrecarga, na qual cada fabricante determina uma curva específica. Para melhor visualização, é possível citar como exemplo os mini disjuntores da WEG, grande empresa brasileira presente na área de elétrica, onde seus mini disjuntores possuem, na curva B, de 3 a 5 vezes a corrente nominal, normalmente utilizadas em cargas resistivas e na curva C, 5 a 10 vezes a corrente nominal, normalmente utilizadas em cargas indutivas. Tais dispositivos possuem extrema sensibilidade a temperatura, logo é necessário sempre um estudo a fim de evitar desligamentos indesejáveis, realizando, sobretudo, um dimensionamento adequado dos mesmos, deve-se então, verificar a

correção da corrente nominal em função da temperatura ambiente, conforme indicação do fabricante do condutor. (WEG, 2022)

**Figura 1: Mini disjuntor WEG**



**FONTE: Catálogo WEG**

Os disjuntores em caixas moldadas, em contrapartida, permitem atuações de disparo com diversas finalidades. Além dos termomagnéticos, existem disparadores eletrônicos para monitoramento de níveis de corrente e para aplicações em que se requer ajustes de disparo e seletividade precisos. Por mais que não seja utilizado diretamente nas residências, é de suma importância compreensão, pois disjuntores deste módulo são utilizados em larga escala em painéis de geração e de distribuição de energia elétrica, comprometendo diretamente, assim, as residências.

**Figura 2: Disjuntor caixa moldada**



**FONTE: Site WEG**

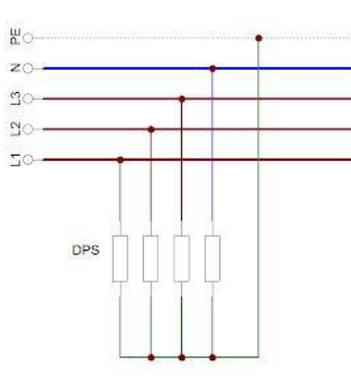
## **II.II. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO**

O DPS, ou Dispositivo de Proteção contra Surto, é um componente elétrico utilizado para proteger equipamentos e sistemas elétricos contra picos de tensão excessivos, também conhecidos como surtos elétricos. Esses surtos podem ser causados por descargas atmosféricas, manobras na rede elétrica, operações de chaveamento, harmônicas nas redes entre outros eventos, ou seja, são dispositivos destinados a prover proteção contra sobretensões transitórias nas instalações de edificações, cobrindo tanto as linhas de energia quanto as linhas de sinal. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004)

A principal função do DPS é desviar ou limitar a amplitude dos surtos elétricos, impedindo que tais picos de tensão sejam direcionados a dispositivos, que muitas das vezes, não possuem capacidade de suportar tamanha sobretensão, assim, direcionados a um aterramento devido. A

instalação desse equipamento deve ser realizada o mais próximo possível do ponto de entrada da energia elétrica no imóvel e de preferência no quadro de distribuição geral. O DPS é crucial em ambientes onde a sensibilidade dos equipamentos é extrema, como em instalações industriais, equipamentos médicos e residências. Cada módulo deste dispositivo deve estar situado no neutro e nas fases presentes, assim como terem ligação ao mesmo tempo, com o aterramento. Segundo a NBR 5410, deve ser provida proteção contra sobretensões transitórias, com o uso de DPS's em edificações dentro do território brasileiro, que forem alimentadas total ou parcialmente por linha aérea, e se situar onde há a ocorrência de trovoadas em mais de 25 dias por ano, como também, quando partes da instalação estão situadas no exterior das edificações, expostas a descargas diretas.

**Figura 3: Esquema DPS aterrado**



**FONTE: Produção própria**

Sua aplicabilidade é diversa e são classificados em diferentes classes conforme a norma técnica ABNT NBR IEC 61643-11. As principais classes são:

- CLASSE I : projetados para suportar surtos de origem atmosférica, como raios diretos, por isso, são comumente utilizados em quadros QGBT.
- CLASSE II: São designados a proteger contra surtos induzidos pela rede elétrica.
- CLASSE III : São destinados à proteção de equipamentos individuais contra surtos localizados.

Cabe ressaltar também, acerca da corrente máxima de disparo dos DPS's, sendo elas ao “maior surto” que o DPS consegue suportar pelo menos uma vez, sem ser danificado, medida em milhares de amperes(KA) e determinada a partir do nível de exposição do local à incidência de raios. A utilização de DPS de 12KA a 20KA são destinados a áreas urbanas, próximas à região central, com edifícios equipados com para-raios no entorno; periferias de áreas urbanas, com poucos prédios sem para-raios no entorno: DPS de 30KA a 45KA; e por fim, DPS de 60KA ou maior, são destinados a áreas rurais, ou em edificações isoladas.(ABNT NBR IEC 61643-11)

### II.III. INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL

O Interruptor Diferencial Residual (IDR) é um componente de extrema importância, projetado para proporcionar segurança em ambientes residenciais e comerciais. Sua principal função é detectar correntes de fuga, que ocorrem quando há um direcionamento inadequado da corrente, como fios em má situação, umidade e outros, tais fugas são de extremo risco de choque elétrico, podendo prejudicar diretamente a vida humana.

O DR opera monitorando a corrente que entra e sai de um circuito elétrico, por meio do diferencial entre o neutro e a fase, caso ocorra uma fuga acima de 30 mA, o que normalmente se é fabricado pelos fabricantes, ele é inferido a atuar, assim interrompendo o fornecimento de energia. A norma 5410, dita que é de necessidade a utilização do DR em todo ponto de força (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004). Importante ressaltar que o IDR deve ser precedido de um DTM (Disjuntor Termomagnético) para proteção do circuito elétrico contra sobrecorrentes ou curto-circuito, visto que o IDR não possui essas funções (atua somente quando ocorrer corrente Diferencial Residual).

**Figura 4: DR do fabricante Schneider**



**FONTE: Site Schneider**

## CONCLUSÃO

Diante a análise desenvolvida, é evidente a relevância do uso devido e do conhecimento acerca dos dispositivos elétricos voltados para a proteção, os ditos “trio da proteção”, não somente da rede elétrica, mas também a vida humana, tendo em vista que o mau dimensionamento ou o não uso dos dispositivos citados neste artigo, podem resultar em danos à vida. Logo, é crucial que os proprietários estejam conscientes dos riscos e invistam na manutenção e atualização adequadas de suas instalações elétricas para garantir a segurança de suas residências e ocupantes.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR IEC 61643-11**: Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio. 1ª. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. 2ª. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2004.

COTRIM, A. A. B. **Instalações Elétricas**. 5ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009

MAMEDE, J. **Instalações elétricas industriais**. 9º. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

WEG. Minidisjuntores MDW. **WEG**, Maio/Agosto 2022. Disponível em: <[https://www.weg.net/catalog/weg/BR/pt/Automa%C3%A7%C3%A3o-e-Controle-Industrial/Controls/Prote%C3%A7%C3%A3o-de-Circuitos-El%C3%A9tricos/Disjuntores/Minidisjuntores/Minidisjuntores-MDW/Minidisjuntores-MDW/p/MKT\\_WDC\\_BRAZIL\\_PRODUCT\\_CIRCUIT\\_BREAKER\\_MDW](https://www.weg.net/catalog/weg/BR/pt/Automa%C3%A7%C3%A3o-e-Controle-Industrial/Controls/Prote%C3%A7%C3%A3o-de-Circuitos-El%C3%A9tricos/Disjuntores/Minidisjuntores/Minidisjuntores-MDW/Minidisjuntores-MDW/p/MKT_WDC_BRAZIL_PRODUCT_CIRCUIT_BREAKER_MDW)>. Acesso em: 16 julho 2024.