



Associação Brasileira de
Conscientização para os
Perigos da Eletricidade



GUIA DE APLICAÇÃO DA NORMA CARREGADORES VEICULARES – ABNT NBR 17019:2022



INTRODUÇÃO

A norma técnica ABNT NBR 17019:2022¹ publicada pela ABNT² em 11 de abril de 2022 e elaborada dentro da CE-003:064.001 com base na norma IEC 60364-7-722:2018³ traz os requisitos para que uma instalação elétrica de sistemas de carregamento de veículos elétricos seja executada de forma segura, não oferecendo riscos a quem usa e mesmo aos profissionais que trabalhem com essa condição.

Assim como outras normas de instalações elétricas de baixa tensão, a ABNT NBR 17019 é uma norma “complementar” à norma ABNT NBR 5410⁴ na versão 2004 e corrigida em 2008 que contém os requisitos gerais para a instalação elétrica em baixa tensão. Portanto, a norma ABNT NBR 17019 possui requisitos específicos para instalações dessa natureza. A aplicação dessa norma não pode ser feita sem o uso da norma que chamaremos de norma mãe, a ABNT NBR 5410.

Essa norma trata somente das instalações elétricas dos sistemas de carregamentos fixos, ou seja, de conjuntos de carregadores que ficarão fixos em um local da instalação com a finalidade de carregar veículos elétricos.

Uma informação importante que traz no escopo dessa norma é que ela não abrange a avaliação de risco de explosão devido a produção de gases inflamáveis.

DESENVOLVIMENTO

O objetivo de desenvolver essa norma foi inicialmente fornecer orientação complementares para que os sistemas de carregadores de veículos elétricos pudessem ser instalados de forma segura, mas para tal, uma instalação elétrica, seja residencial, comercial ou industrial, onde o sistema será instalado, deve atender aos requisitos definidos pela ABNT NBR 5410, e, nos circuitos que serão instalados os carregadores de veículos elétricos, atender as modificações específicas descritas na norma ABNT NBR 17019 e que iremos descrever ao longo desse e-book.

Na norma citada, e também nesse e-book, não trataremos dos modelos de tomadas, carregadores e tão pouco baterias ou veículos que são tratados em normas específicas como, por exemplo, IEC 61851-23-1 - Carregador de veículo elétrico, ou IEC 62196 - todas as partes que trata de plugues e tomadas para veículos elétricos.



Figura 1 - Carregador de veículo elétrico

Como em todas as normas da ABNT, a seção 3 é destinada às definições, e na ABNT NBR 17019 não é diferente. Como existem alguns termos que não estão definidas na ABNT NBR 5410, é definida nessa norma, como por exemplo, controle de recarga, estação de recarga para veículo elétrico, sistema de alimentação para veículo elétrico - SAVE, entre outros.

Na seção 4 - Princípios fundamentais, inicia as alterações ou adaptações da ABNT NBR 5410 para a instalação de carregadores e veículos elétricos.

Uma das principais preocupações nessa instalação está com a demanda requerida pelos carregadores, já que há equipamentos com potências de até 23KW e para fazer o carregamento total de um veículo leva algumas horas. Portanto, a norma ABNT NBR 5410, deve ser aplicada na verificação e no reprojeto, se a instalação já existir, para garantir que há potência disponível para ser instalado um carregador de uma determinada potência.

Uma das seções acrescidas diz respeito a corrente nominal de recarga máxima que deve ser configurada na estação de recarga e a programação desse valor máximo deve ser feita por meio apropriado e que só deve ser acessível por profissionais que atendam às condições de qualificado e advertido (BA4 e BA5) como definido na ABNT NBR 5410.

Ainda em outra seção acrescida, é informado que o fator de demanda para o cálculo da instalação, usando um carregador de veículo elétrico, deve ser igual a 1, o que altera muito a demanda de uma instalação elétrica.

Uma terceira seção acrescida volta a citar o fator demanda igual a 1, mas cita situações que podem ser usadas para minimizar essa demanda, como um controle de demanda inserido no circuito.

Na seção 4.2.2.2 - Esquemas de aterramento, e em 4.2.2.2.1 - Esquema TN, a ABNT NBR 17019 traz um acréscimo de subseção que diz que no caso de esquema TN, os circuitos que alimentam pontos de conexões de veículos elétricos não podem incluir condutores PEN (PE+N). E na seção 4.2.5 - Divisão da instalação é reforçado através de um acréscimo de uma subseção informando que os circuitos para esse tipo de instalação têm que ser independentes.



Figura 3 - DPS - dispositivo de proteção contra surtos

Na seção 6 - Seleção e instalação de componentes, a ABNT NBR 17019 traz vários complementos como adicionais de seção como na seção - Conformidade com as normas 6.1.2, a citação das normas ABNT NBR IEC 61851 para carregadores de veículos por transferência de energia condutiva e IEC 61980 por transferência de energia sem fio *onde esses dispositivos devem atender aos requisitos das normas citadas.*

Também na seção de Influências externas, há o acréscimo de seções como a *indicação de que um carregador SAVE deve ter o grau de proteção adequada para presença de água, de corpos sólidos e impactos mecânicos com seus IP e IK correspondentes.*

Já na seção Dispositivos de proteção, seccionamento e comando - 6.3 existem vários complementos, já que uma instalação de carregadores de veículos elétricos requer vários cuidados que, além das prescrições gerais da ABNT NBR 5410 precisam ser garantidos para a segurança, conforto e qualidade de funcionamento.

Nas prescrições gerais, por exemplo, reforça *a importância de ter dispositivos de seccionamento para manutenção mecânica e emergência*, referenciando a ABNT NBR 5410 inclusive citando que *os cabos de recarga do tipo IC-CPD⁵ devem ser protegidos por dispositivos de proteção, seccionamento e comando.*

No quesito Proteção a corrente diferencial residual, a seção acrescida versa sobre *usar o DR tipo A e que não é permitido usar o DR tipo AC para recargas de modos tipo 1 e 2.*

Ainda em Proteção Diferencial Residual, há uma seção acrescida para os carregadores modo 3 que lista as medidas que devem ser atendidas sendo *incluído o DR tipo B ou um tipo A com conjunto de detecção de corrente diferencial para corrente contínua, ou ainda o DR tipo F, em conjunto de detecção de corrente diferencial para corrente contínua.*

Entretanto se a proteção contra choque for provida por SELV ou separação elétrica, essas medidas não se aplicam.

RECARGA TIPO 1 (SAE J1772)

A recarga Tipo 1, também conhecida como conector J1772 ou conector SAE J1772, é amplamente utilizada nos Estados Unidos e no Japão. Este tipo de recarga é compatível com a corrente alternada (AC) e geralmente é encontrado em residências e locais públicos.

Características:

- **Conector:** O conector Tipo 1 possui cinco pinos e é projetado para carregamento em corrente alternada (AC).
- **Potência:** Geralmente, suporta até 7,4 kW de potência (32 A a 230 V) em monofásico.
- **Compatibilidade:** É compatível com a maioria dos veículos elétricos vendidos nos Estados Unidos e Japão, como o Nissan Leaf e o Chevrolet Volt.
- **Velocidade de recarga:** Considerada lenta a moderada, adequada para recarga domiciliar ou em locais onde o veículo ficará estacionado por longos períodos.

RECARGA TIPO 2 (MENNEKES)

A recarga Tipo 2, também conhecida como conector Mennekes, é amplamente utilizada na Europa e em outros mercados internacionais. Este tipo de recarga é compatível tanto com corrente alternada (AC) quanto corrente contínua (DC).

Características:

- **Conector:** O conector Tipo 2 possui sete pinos e é projetado para carregamento em corrente alternada (AC) e corrente contínua (DC).
- **Potência:** Suporta até 22 kW de potência (32 A a 400 V) em trifásico para recarga AC e até 43 kW em algumas configurações DC.
- **Compatibilidade:** É compatível com a maioria dos veículos elétricos vendidos na Europa e em outros mercados internacionais, como o BMW i3 e o Renault Zoe.
- **Velocidade de recarga:** Pode ser rápida, especialmente em configurações trifásicas, o que é ideal para recargas rápidas em estações públicas.

A recarga Tipo 3 geralmente utiliza conectores específicos para corrente contínua, sendo os mais comuns o CHAdeMO, o CCS (Combined Charging System) e o conector Tesla Supercharger.

1. CHAdeMO:

- **Origem:** Desenvolvido no Japão.
- **Potência:** Suporta até 62,5 kW (algumas versões mais recentes suportam até 400 kW).
- **Compatibilidade:** Usado principalmente por veículos japoneses, como o Nissan Leaf e o Mitsubishi Outlander PHEV.
- **Características:** Permite recarga bidirecional (vehicle-to-grid), o que significa que pode devolver energia à rede elétrica.

2. CCS (Combined Charging System):

- **Origem:** Desenvolvido na Europa e nos EUA.
- **Potência:** Suporta até 350 kW.
- **Compatibilidade:** Usado por muitos fabricantes de veículos elétricos na Europa e nos EUA, incluindo BMW, Volkswagen, Ford e General Motors.
- **Características:** Combina conectores AC Tipo 2 ou Tipo 1 com pinos adicionais para DC, permitindo flexibilidade de recarga.

3. Tesla Supercharger:

- **Origem:** Desenvolvido pela Tesla.
- **Potência:** Suporta até 250 kW.
- **Compatibilidade:** Específico para veículos Tesla, embora a empresa esteja expandindo a compatibilidade para outros veículos com adaptadores.
- **Características:** Exclusivo para a rede de carregamento rápido da Tesla, garantindo uma experiência otimizada para os usuários de Tesla.

COMPARAÇÃO COM OUTROS TIPOS DE RECARGA

Característica	Tipo 1 (AC)	Tipo 2 (AC)	Tipo 3 (DC)
Conectores	J1772 (EUA), Mennekes (EU)	Mennekes (EU)	CHAdeMO, CCS, Tesla Supercharger
Potência	Até 7,4 kW (AC)	Até 22 kW (AC)	Até 350 kW (DC)
Tempo de Recarga	Horas	Algumas horas	30 minutos a 1 hora
Aplicações	Residencial	Residencial e Comercial	Comercial, Rodovias
Custo de Instalação	Baixo	Moderado	Alto
Impacto na Bateria	Menor	Moderado	Maior

Em 6.3.3.3 - DSI - Dispositivo supervisor de isolamento, a ABNT NBR 17019 acrescenta a seção que *versa sobre a não existência de um dispositivo para interromper o circuito em uma primeira falta*, deve ser previsto um DSI e cita que devem ter um pré-alarme e um alarme sendo ajustado para valores como 300 Ohms/Volt e 100 Ohms/Volt respectivamente, com sinal sonoro e luminoso

Os dispositivos diferenciais residuais (DR) são componentes essenciais em sistemas elétricos, projetados para proteger contra choques elétricos e incêndios causados por falhas de isolamento. Eles detectam diferenças entre a corrente que entra e sai de um circuito, interrompendo o fornecimento de energia quando detectam uma fuga de corrente.

DISPOSITIVO DIFERENCIAL RESIDUAL TIPO AC

O DR Tipo AC é o tipo mais comum e amplamente utilizado em instalações residenciais e comerciais. Ele é projetado para detectar correntes residuais alternadas senoidais.

Características:

- **Detecção:** Detecta apenas correntes residuais alternadas senoidais (AC).
- **Aplicações:** Adequado para a maioria das aplicações residenciais e comerciais onde os equipamentos elétricos não geram correntes residuais de formas de onda complexas.
- **Simplicidade:** Menos complexo e geralmente mais barato do que outros tipos de DR.

Dispositivo Diferencial Residual Tipo A

O DR Tipo A é projetado para detectar tanto correntes residuais alternadas senoidais quanto correntes residuais contínuas pulsantes.

Características:

- **Detecção:** Detecta correntes residuais alternadas senoidais (AC) e correntes residuais contínuas pulsantes (DC).
- **Aplicações:** Adequado para instalações que incluem equipamentos eletrônicos modernos que podem gerar correntes residuais DC, como inversores de frequência, carregadores de veículos elétricos, máquinas de lavar, e fornos de micro-ondas.
- **Versatilidade:** Mais versátil e oferece proteção aprimorada em comparação com o DR Tipo AC.

Dispositivo Diferencial Residual Tipo F

O DR Tipo F é projetado para detectar uma gama mais ampla de correntes residuais, incluindo correntes alternadas senoidais (AC), correntes contínuas pulsantes (DC) e correntes residuais mistas (de alta frequência). É especialmente útil em instalações que utilizam dispositivos eletrônicos modernos que podem gerar formas de onda complexas.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

1. **Deteção de Correntes Residuais:**
 - Detecta correntes residuais alternadas senoidais (AC).
 - Detecta correntes residuais contínuas pulsantes (DC).
 - Detecta correntes residuais de alta frequência (até 1 kHz).
2. **Aplicações:**
 - Adequado para instalações com dispositivos eletrônicos modernos, como inversores de frequência, máquinas de lavar, secadoras, sistemas de ar-condicionado, bombas de calor e equipamentos industriais.
3. **Proteção Avançada:**
 - Oferece uma proteção mais abrangente do que os DRs Tipo AC e Tipo A, tornando-se ideal para instalações onde a qualidade da forma de onda da corrente pode ser comprometida por dispositivos eletrônicos complexos.

Comparação com Outros Tipos de DR

Característica	Tipo AC	Tipo A	Tipo F
Corrente detectada	Alternada senoidal (AC)	Alternada senoidal (AC) e contínua pulsante (DC)	Alternada senoidal (AC), contínua pulsante (DC) e mistas de alta frequência
Aplicações	Instalações simples e tradicionais	Instalações com dispositivos eletrônicos modernos	Instalações com inversores e dispositivos de alta frequência
Custo	Baixo	Moderado	Alto
Versatilidade	Menor	Maior	Maior
Proteção contra DC	Não	Sim	Sim, incluindo alta frequência

Para a proteção contra sobrecorrente é *adicionada uma seção que versa mais uma vez sobre a necessidade de circuitos individuais para pontos de recarga*, e a proteção contra sobrecorrente citando as normas de fusíveis e disjuntores IEC e ABNT.

Quando o assunto passa para aterramento, em 6.4.3 - Condutor de proteção (PE) acrescenta-se uma seção e 3 notas que versa para a necessidade da instalação da estação de recarga para que não sofra circulação de sinais, principalmente induzidos, a montante do carregados evitando assim que o dispositivo de seccionamento automático da alimentação definido, atue corretamente.

Talvez a seção com mais acréscimos esteja na seção 6.5 - Outros componentes, onde a ABNT NBR 17019 lista as normas em que devem ser atendidas as tomadas de corrente móvel para veículo elétrico, dos requisitos de *presença do condutor de proteção*, exceto se for por separação elétrica, *distância da tomada em relação ao comprimento do cabo carregador*, *obrigatoriedade de ter uma tomada para cada carregamento*, ou seja, proibindo que se use extensões T'es ou Benjamins, e mesmo alertando para a *não permissão de uso de adaptadores*.{grifo nosso}

Para fontes de reservas, é acrescido uma seção que versa sobre *o veículo ser usado como fonte de energia reserva e alternativa*, mas traz nas notas as necessidades de verificação das regras da distribuidora e dos fabricantes dos veículos elétricos.

Na seção 7 - Verificação final, acrescenta uma seção que alerta para a *necessidade de considerar na verificação final os carregadores e veículo elétrico como por exemplo a verificação do aumento de carga*.



Figura 4 - testador de carregador de veículo elétrico

Para finalizar, a ABNT NBR 17019 acrescenta um anexo com 13 itens onde é apresentado, inclusive com ilustrações, os dispositivos elétricos de interface básica para alimentação de veículos elétricos, como especificado na ABNT NBR IEC 62196-1, destinados a serem utilizados nos sistemas de recarga para veículos elétricos, conforme ABNT NBR IEC 61851-1.

CONCLUSÃO

O objetivo desse E-book foi trazer uma interpretação da norma ABNT NBR 17019 e a necessidade de, ao instalar um sistema de carregador de veículo elétrico, seja um simples carregador instalado em uma casa, ou um conjunto em um ambiente residencial multifamiliar, comercial ou industrial, deve-se preparar a instalação elétrica seguindo os preceitos da ABNT NBR 5410 vigente, assim como a ABNT NBR 17019 para os requisitos específicos.

REFERÊNCIAS

1. *ABNT NBR 17019 - Instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos para instalações em locais especiais - alimentação de veículo elétrico*
2. *ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas*
3. *IEC 60364-7-722:2018 - Low-voltage electrical installations - Part 7-722: Requirements for special installations or locations - Supplies for electric vehicles*
4. *ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão*
5. *Carregador IC-CPD - Carregador portátil (modo 2) - In Cable Control and Protection device) ou Dispositivo de controle e proteção integrado no cabo*

APOIADORES:

