



Capítulo I

Instalações de média tensão – introdução

Por Marcus Possi*

A norma que determina os requisitos mínimos de qualidade e segurança das instalações de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV é a ABNT NBR 14039 e o grupo de estudos que acompanha e desenvolve o texto dessa norma é a CE-03:064.11 – Comissão de Estudo de Instalações Elétricas de Alta e Média Tensão.

Mais do que a necessidade da atualização da antiga “NB 79 – Execução de instalações elétricas de alta tensão” (na faixa de tensão de 0,6 kV a 15 kV), em vigor até 1996, essa norma nasceu da necessidade de adequação a critérios internacionais e com foco na segurança das instalações e de seus usuários na sua mais remota origem: o projeto. Talvez por esse motivo e pelos padrões existentes fora do país as empresas de projeto fossem forçadas a buscar referências internacionais, causando, de certa forma, o seu desuso ou descaso. Em 1996, recebi um convite, enquanto funcionário da concessionária de energia em que trabalhava no Rio de Janeiro, para participar de um grupo que atuaria na montagem de uma proposta de norma que compensasse o cancelamento desta existente, que acontecera em janeiro daquele ano. Os padrões das concessionárias sempre foram adequados às suas necessidades, mas esses procedimentos, além de não possuírem todas as referências para cobrir os projetos e as diretrizes de montagem e manutenção para as instalações internas dos consumidores, não eram feitas para uso e aplicação em nível nacional.

Este grupo inicial contou com o apoio de diversos profissionais da área de engenharia, assim como das concessionárias, consumidores, acadêmicos, fabricantes e projetistas, todos no

intuito de desenvolver uma norma temporária (uma “norma tampão”, jargão utilizado na época). Ela tinha o objetivo de, em um tempo exíguo, preparar o texto básico que suprisse as primeiras necessidades do mercado. A comissão então formada se reunia na antiga sede do Comitê Brasileiro de Eletricidade (Cobeci), no centro de São Paulo (SP), e tinha como presidente o engenheiro Hilton Moreno e como secretário o engenheiro João Cunha.

O trabalho dessa comissão deveria atender a algumas premissas básicas:

- Atender aos padrões e às estruturas da norma internacional IEC 61936-1:2002;
- Utilizar o conhecimento adquirido na norma francesa NF C 13-200:1987;
- Atender à estrutura da norma NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- Acertar os limites de tensão para as tensões em vigor no país e utilizados pelas concessionárias.

O resultado foi à votação nacional no último trimestre de 1997 e publicado em abril de 1998, sob o número NBR 14039 e com o nome de “Instalações elétricas de alta tensão de 1 kV a 36,2 kV”. Nos anos de 1997 a 2003, a norma foi novamente revisada e, em outubro de 2000, a comissão de estudo publicou uma emenda alterando-a para NBR 14039:2000. O projeto dessa versão da norma entrou em consulta pública em julho de 2003 com publicação prevista para o segundo semestre desse mesmo ano. Em 31 de maio de 2005, a norma, que entrou em consulta nacional em 31 de maio de 2004, sofre sua primeira emenda levando seu

título de NBR 14039:2003 para NBR 14039:2005, sendo esta a última versão em vigor, com 87 páginas. Ela pode ser adquirida na ABNT (<http://www.abnt.org.br/>). Jurisdicionados ao sistema Confea-Crea têm desconto de 50% no site <http://www.abntcatalogo.com.br/confea/>.

Nosso conjunto de artigos deve correr em uma forma não tradicional, apenas informativa ou de cunho pessoal de apresentação. A proposta é que cada tema seja inicialmente abordado pela revista na forma explanatória e por uma observação individual, mas a construção do seu entendimento se dará de forma mais completa a partir da interação dos leitores no espaço “Fascículos”, no site <http://www.osetoreletrico.com.br>.

A norma foi estruturada assim como a ABNT NBR 5410:2004 em capítulos que abordam seguidamente os temas: 1 – Objetivo; 2 – Referências normativas; 3 – Definições; 4 – Princípios fundamentais e determinação das características gerais; 5 – Proteção para garantir a segurança; 6 – Seleção e instalação de componentes; 7 – Verificação final; 8 – Manutenção e operação; 9 – Subestações e anexos.

Na sequência desses artigos, seguimos para uma abordagem isolada e integrada, e sempre que possível aplicada a casos práticos para o início das discussões no fórum dinâmico a ser estabelecido como permanente após o lançamento de cada periódico. Os assuntos serão sempre na base proposta pelo texto da norma, com as minhas considerações e provocações. Como

venho de concessionária, com alguma experiência dentro de instalações de consumidores, majoritariamente com tensões acima de 36,2 KV, devo sempre focar mais os aspectos de segurança das instalações e dos trabalhadores, mas exploraremos sempre todos os aspectos possíveis. A leitura deste e dos outros artigos deverá ser complementada pelo fórum e nunca se esgotar como a “verdade” absoluta e inequívoca.

Neste artigo, início a apresentação do texto da norma que se refere ao objetivo e às referências normativas.

O capítulo 1 da norma, que traz o objetivo, verifica-se que ela estabelece critérios técnicos para projeto, execução, testes, manutenção e operação de instalações elétricas que estejam classificadas dentro da faixa de tensão nominal de 1,0 kV a 36,2 kV.

Limites e objetivos

Começaremos nossa discussão pelo final do Capítulo 1, que diz que essa norma não se aplica às instalações elétricas de concessionários dos serviços de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica; às instalações de cercas eletrificadas; e aos trabalhos com circuitos energizados. É possível entender que o primeiro item diz respeito a instalações – ainda que nessa faixa de tensão de uso e controle exclusivo de profissionais e subfornecedores dos concessionários – com características próprias e totalmente diferentes dos consumidores atendidos pela norma. A seleção

de equipamentos, os sistemas de proteção geral e integrada, a manutenção e a operação dessas instalações deixam isso bem claro. As instalações elétricas de cercas eletrificadas, cuja função básica é “dar choque” aos invasores, também possuem características tão insólitas que sua menção aqui é mais para chamar atenção que “média tensão” não é lugar comum. Por fim, o trabalho com circuitos energizados está explicitamente fora deste escopo, pela sua importância e grau de risco aos trabalhadores. Fica a Norma Regulamentadora nº 10 a cargo dessas definições de trabalho.

Verifico que esta norma abrange as instalações de geração, distribuição e utilização de energia elétrica, mas as instalações especiais, como marítimas, de tração elétrica, de usinas, de pedreiras, luminosas com gases (neônio e semelhantes), que devem obedecer ainda a normas específicas aplicáveis em cada caso.

Seu foco é garantir a segurança do usuário/trabalhador, segurança dos equipamentos e a continuidade de seus serviços. Ou seja:

Preservação da segurança dos usuários (garantia da vida), das instalações (garantia do patrimônio), e da operação (garantia do negócio) .

Ela se aplica às instalações novas, reformas “de caráter

permanente ou temporário”, não deixando dúvidas quanto à necessidade de investimentos e aportes de recursos sempre que for descaracterizada nas reformas ou tratando-se de instalações temporárias. Há “profissionais” que muitas vezes oferecem serviços mais rápidos e mais baratos, classificando reformas como “pequenas manutenções” ou “serviços de apoio temporários e rápidos” para ludibriar os critérios de segurança já apresentados. Há uma nota perigosa neste capítulo que diz que a simples realocação de novos equipamentos ou a substituição de existentes não implicaria, necessariamente, reforma total da instalação, mas se o equipamento a ser realocado ou o equipamento a ser substituído não oferecer as condições de segurança necessárias e previstas, medidas de controle devem ser consideradas.

Profissionais e responsabilidades

É válido chamar a atenção para um documento chamado Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), emitido para todos os serviços realizados pelos engenheiros e técnicos da área elétrica que, ao seu final, possui um campo, antes da assinatura, que diz:



12 | Declara o cumprimento das normas de ART referente a Responsabilidade em atendimento ao parágrafo 1º do artigo 17 do Decreto nº 5.209/2004

13 | Data: _____ Profissional: _____ Contrato: _____

REMITER ESTA VIA AO CREA-RJ (O DEBITE RECONHECIMENTO NESTE FÓRMULARIO SEM DE TÍTUL. RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL, ALTERAR OU ART

A validade desta ART deverá ser confirmada no site do CREA-RJ no endereço: www.crea-rj.org.br

O termo “média tensão” de certa forma foi herdado das normas consultadas e pelo uso cotidiano e contribuição na época da sua elaboração, mas, com o advento em 2004 da edição da NR 10, este termo fica comprometido. Na norma regulamentadora em questão, “alta tensão” é definida como qualquer tensão acima de 1 KV em corrente alternada à frequência industrial. Há um conflito aqui entre “média” e “alta” tensão. Não temos registros ainda de uma norma para “alta tensão” ou para tensões acima de 69 KV, limite que ainda encontramos dentro de diversos locais urbanos, já com características de tratamento como “alta tensão”.

É necessário deixar claro também que a norma se aplica “a partir de instalações alimentadas pelo concessionário”, sendo, nesse caso, o entendimento de “ponto de entrega” um fator-chave para a aplicação dos critérios estabelecidos. No momento, essa definição está dentro das especificações e legislação apresentada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), descrita de forma geral e não exclusiva, como regulamentos de órgãos públicos. Nesse sentido, as regras de projeto são:

Instalações de responsabilidade do concessionário
x
Instalações de responsabilidade do consumidor

Destaca-se que, no trecho entre o ponto de entrega e a origem da instalação, pode ser necessário, além das suas prescrições, o atendimento às normas e/ou aos padrões do concessionário quanto à conformidade dos valores de graduação (sobrecorrentes temporizadas e instantâneas de fase / neutro) e capacidade de interrupção da potência de curto-circuito.

O trecho “essa norma também se aplica a instalações alimentadas por fonte própria de energia em média tensão” mostra que, nesse caso, a aplicação da norma se estenderá a toda instalação. Isso vale mesmo para a condição de a instalação receber do concessionário um fornecimento de energia em baixa tensão (cujos critérios de projeto e execução não são necessariamente cobertos por essa norma) e elevá-la a valores na faixa de 1 kV a 36.2 KV.

O texto deste capítulo deixa claro que a norma é condição mínima a ser obedecida pelos profissionais para que não seja criada por qualquer motivo (normalmente de ordem econômica ou raramente amadora) oportunidade de “prejudicar e perturbar as instalações vizinhas ou causar danos a pessoas e a animais ou à conservação dos bens e do meio ambiente”. Essas perturbações elétricas ao sistema do concessionário e a outros consumidores podem ser, na minha visão, ruídos, harmônicos e outros efeitos elétricos. Da mesma maneira,

os danos às pessoas podem ser excesso de ruídos, calor ou vibrações às estruturas e aos habitantes nas proximidades, além de descargas e tensões de passo e toque perigosos nas imediações, que podem prejudicar animais ou outros seres vivos do ambiente próximos. Já a conservação do ambiente refere-se ao uso de materiais e elementos não agressivos.

No Capítulo 2 da norma estão as referências normativas. Neste espaço, encontramos as normas relacionadas ou citadas no texto, que passam então a constituir prescrições a serem seguidas. Destaco algumas e justifico minhas escolhas a seguir (lembrando que o debate está aberto no site da publicação).

NBR 5410:1997 - Instalações elétricas de baixa tensão

Os comandos, os circuitos de acionamento, as instalações de luz e força dos pavimentos e as edículas que atendem às instalações elétricas classificadas como “média tensão”, assim como as cabines de medição, de tratamentos e testes são providas em baixa tensão.

NBR 5419:2005 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas

Os equipamentos, as construções e propriamente as linhas de distribuições que atendem às instalações elétricas

classificadas como “média tensão”, assim como as cabines de medição, de tratamentos e testes devem ser protegidas quanto às descargas atmosféricas.

NBR 5433:1982 – Redes de distribuição aérea rural de energia elétrica – Padronização

NBR 5434:1982 – Redes de distribuição aérea urbana de energia elétrica – Padronização

NBR 8451:1998 – Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica – Especificação

NBR 8453:1984 – Cruzeta de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica – Especificação

NBR 8456:1984 – Postes de eucalipto preservado para redes de distribuição de energia elétrica – Especificação

NBR 8458:1984 – Cruzetas de madeira para redes de distribuição de energia elétrica – Especificação

Embora não caracterizada como concessionário de distribuição, muitas indústrias distribuem a energia dentro de seus limites por meio de redes aéreas em posteamento próprio. Isso faz os circuitos elétricos das instalações classificadas como “média tensão” terem de atender a padrões específicos ditados por essa norma, quer sejam tipo “urbano” quer sejam tipo “rural”.

Próximos passos (passíveis a adaptações)

Nos próximos capítulos deste fascículo, a proposta é continuar abordando o texto normativo da ABNT NBR 14039 –

Instalações de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV. Nesse sentido, segue a programação dos próximos artigos e respectivos capítulos da norma que serão discutidos em cada um deles.

Capítulo 2

3 – Definições;

4 – Princípios fundamentais e determinação das características gerais;

Capítulo 3

5 – Proteção para garantir a segurança;

Capítulo 4

6 – Seleção e instalação de componentes – Parte 1;

Capítulo 5

6 – Seleção e instalação de componentes – Parte 2;

Capítulo 6

7 – Verificação final – Parte 1;

Capítulo 7

7 – Verificação final – Parte 2;

Capítulo 8

8 – Manutenção;

Capítulo 9

8 – Operação;

Capítulo 10

9 – Subestações – Parte 1;

Capítulo 11

9 – Subestações – Parte 2;

Capítulo 12

Avaliação geral

Assim, proponho fazer, em todos os artigos, uma abordagem isolada e integrada, sempre aplicada a casos práticos para a garantia da continuidade das discussões no fórum estabelecido após o início da publicação de cada edição. A leitura dos artigos deverá ser complementada pelo fórum e, como dito, nunca se esgotar como a “verdade” absoluta e inequívoca.

**MARCUS POSSI é engenheiro electricista e diretor da Ecthos C&D. Possui cerca de 20 anos de experiência na construção e gerenciamento de obras de subestações e usinas em média e alta tensão no Rio de Janeiro.*

Continua na próxima edição
Confira todos os artigos deste fascículo em www.osetoreletrico.com.br
Dúvidas, sugestões e comentários podem ser encaminhados para o e-mail redacao@atitudeeditorial.com.br