

Capítulo II

Alimentação e previsão de carga

Por Eduardo Daniel*

A análise da alimentação e a previsão de carga de uma instalação de baixa tensão são tratadas pela Norma ABNT NBR 5410:2004 em sua seção 4.2 – Determinação de características gerais.

A determinação da potência de alimentação é essencial para garantir os aspectos econômicos e de segurança de uma instalação elétrica, dentro de limites adequados de máxima elevação de temperatura permitida e de queda de tensão.

Na determinação da potência de alimentação de uma instalação ou de parte dela devem ser considerados os equipamentos a serem alimentados, com suas respectivas potências nominais, assim como devem ser levadas em conta as possibilidades de não-simultaneidade de funcionamento destes equipamentos (com seus respectivos fatores), bem como capacidade de reserva para futuras ampliações.

É importante ressaltar que a capacidade de reserva pode parecer um investimento desnecessário no momento do projeto, porém, a sua adequação, em longo prazo, evita obras adicionais e surpresas por falta de alimentação suficiente.

PREVISÃO DE CARGA

A previsão de carga de uma instalação deve ser feita obedecendo-se às prescrições de 4.2.1.2.1 a 4.2.1.2.3 da Norma ABNT NBR 5410:2004.

De maneira geral, a carga a ser considerada para um equipamento de utilização é a potência nominal por ele absorvida, dada pelo fabricante ou calculada a partir da tensão nominal, da corrente nominal e do fator de potência. Nos

casos em que for dada a potência nominal fornecida pelo equipamento (potência de saída), e não a absorvida, devem ser considerados o rendimento e o fator de potência do equipamento.

No caso dos circuitos de iluminação, as cargas de iluminação devem ser determinadas como resultado da aplicação da ABNT NBR 5413 – Iluminância de interiores – Procedimento.

Para os aparelhos fixos de iluminação a descarga, a potência nominal a ser considerada deve incluir a potência das lâmpadas, as perdas e o fator de potência dos equipamentos auxiliares. O item 9.5.2.1 da Norma ABNT NBR 5410 fixa os critérios mínimos para pontos de iluminação em locais de habitação.

Em cada cômodo ou dependência deve ser previsto pelo menos um ponto de luz fixo no teto, comandado por interruptor. Nas acomodações de hotéis, motéis e similares pode-se substituir o ponto de luz fixo no teto por tomada de corrente, com potência mínima de 100 VA, comandada por interruptor de parede.

Admite-se que o ponto de luz fixo no teto seja substituído por ponto na parede em espaços sob escada, depósitos, despensas, lavabos e varandas, desde que seja de pequenas dimensões e onde a colocação do ponto no teto seja de difícil execução ou não conveniente.

Na determinação das cargas de iluminação, como alternativa à aplicação da ABNT NBR 5413, conforme prescrito na alínea (a) do item 4.2.1.2.2 da norma ABNT NBR 5410:2004, pode ser adotado o seguinte critério:

a) Em cômodos ou dependências com área igual ou inferior a 6 m², deve ser prevista uma

carga mínima de 100 VA;

b) Em cômodo ou dependências com área superior a 6 m², deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA para os primeiros 6 m², acrescida de 60 VA para cada aumento de 4 m² inteiros.

Os valores calculados correspondem à potência destinada à iluminação para efeito de dimensionamento dos circuitos e, não necessariamente, à potência nominal das lâmpadas.

Um ponto de tomada é um ponto de utilização de energia elétrica em que a conexão dos equipamentos a serem alimentados é feita pela tomada de corrente. Um ponto de tomada pode conter uma ou mais tomadas de corrente (Figura 4).

No caso de tomadas, o número de pontos de tomada deve ser determinado em função da destinação do local e dos equipamentos elétricos que podem ser aí utilizados, observando-se no mínimo os seguintes critérios:

a) Em banheiros, deve ser previsto pelo menos um ponto de tomada, próximo ao lavatório, atendidas as restrições dos locais contendo banheira ou chuveiro;

b) Em cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, cozinha-área de serviço, lavanderias e locais análogos, deve ser previsto no mínimo um ponto de tomada para cada 3,5 m, ou fração, de perímetro, sendo que, acima da bancada da pia, devem ser previstas no mínimo duas tomadas de corrente, no mesmo ponto ou em pontos distintos;

c) Em varandas, deve ser previsto pelo menos um ponto de tomada; admite-se que o ponto de

tomada não seja instalado na própria varanda, mas próximo ao seu acesso, quando a varanda, por razões construtivas, não comportar o ponto de tomada, quando sua área for inferior a 2 m² ou, ainda, quando sua profundidade for inferior a 0,80 m.

d) Em salas e dormitórios devem ser previstos pelo menos um ponto de tomada para cada 5 m, ou fração, de perímetro, devendo esses pontos ser espaçados tão uniformemente quanto possível; particularmente, no caso de salas de estar, deve-se atentar para a possibilidade de que um ponto de tomada venha a ser usado para alimentação de mais de um equipamento, sendo recomendável equipá-lo, com a quantidade de tomadas julgada mais adequada, sem a previsão de utilização de dispositivos do tipo “benjamins” ou extensões;

e) Em cada um dos demais cômodos e dependências de habitação devem ser previstos pelo menos:

- Um ponto de tomada se a área do cômodo ou dependência for igual ou inferior a 2,25 m²; admite-se que esse ponto seja posicionado

externamente ao cômodo ou dependência, a até 0,80 m no máximo de sua porta de acesso;

- Um ponto de tomada se a área do cômodo ou dependência for superior a 2,25 m² e igual ou inferior a 6 m²;
- Um ponto de tomada para cada 5 m, ou fração, de perímetro, se a área do cômodo ou dependência for superior a 6 m², devendo esses pontos serem espaçados tão uniformemente quanto possível.

Quanto à disposição das tomadas em um cômodo ou dependência de unidade residencial ou acomodação de hotel, motel ou similar, cabe observar que, no caso de layout prefixado para móveis e/ou equipamentos de utilização estacionários, as distâncias mínimas entre tomadas podem não ser atendidas, devendo-se, no entanto, observar a quantidade mínima prescrita.

Em locais de habitação, os pontos de tomada devem ser determinados e dimensionados de acordo com o item 9.5.2.2 da norma ABNT NBR 5410:2004.

Em halls de serviço, salas de manutenção

e salas de equipamentos, tais como casas de máquinas, salas de bombas, barriletes e locais análogos, deve ser previsto, no mínimo, um ponto de tomada de uso geral. Aos circuitos terminais respectivos deve ser atribuída uma potência de no mínimo 1000 VA.

Quando um ponto de tomada for previsto para uso específico, deve ser a ele atribuída uma potência igual à potência nominal do equipamento a ser alimentado ou à soma das potências nominais dos equipamentos a serem alimentados. Quando valores precisos não forem conhecidos, a potência atribuída ao ponto de tomada deve seguir um dos seguintes critérios:

- a) Potência ou soma das potências dos equipamentos mais potentes que o ponto pode vir a alimentar; ou
- b) Potência calculada com base na corrente de projeto e na tensão do circuito respectivo;
- c) Os pontos de tomada de uso específico devem ser localizados no máximo a 1,5 m do ponto previsto para a localização do equipamento a ser alimentado;

d) Os pontos de tomada destinados a alimentar mais de um equipamento devem ser providos com a quantidade adequada de tomadas.

De modo geral, a potência a ser atribuída a cada ponto de tomada é função dos equipamentos que ele poderá vir a alimentar. Caso não sejam conhecidas as potências dos equipamentos, a norma então estabelece os seguintes valores mínimos:

Em banheiros, cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, lavanderias e locais análogos, deve-se atribuir no mínimo 600 VA por ponto de tomada, até três pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes, considerando-se cada um desses ambientes separadamente. Quando o total de tomadas, no conjunto desses ambientes, for superior a 6 pontos, admite-se que o critério de atribuição de potências seja de, no mínimo, 600 VA por ponto de tomada, até dois pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes, sempre considerando cada um dos ambientes separadamente.

ALIMENTAÇÕES

Devem ser determinadas as seguintes características das fontes de suprimento de energia com as quais a instalação for provida:

- Natureza da corrente e frequência;
- Valor da tensão nominal;
- Valor da corrente de curto-circuito presumida no ponto de suprimento;
- Possibilidade de atendimento aos requisitos da instalação, incluindo a demanda de potência.

As faixas de tensão em corrente alternada ou contínua em que devem ser classificadas as instalações, conforme a tensão nominal, são dadas no anexo informativo A da Norma ABNT NBR 5410:2004, considerando ainda sistemas diretamente enterrados e sistemas não diretamente enterrados.

No caso de sistemas não diretamente enterrados, se o neutro ou compensador for distribuído, os equipamentos alimentados entre fase e neutro ou entre polo e compensador devem ser escolhidos de forma que sua isolação corresponda à tensão entre fases (ou entre polos).

As características relacionadas acima devem ser obtidas junto à empresa distribuidora de energia elétrica, no que se refere ao suprimento via rede pública de distribuição, e devem ser determinadas, quando se tratar de fonte própria.

SERVIÇOS DE SEGURANÇA

Quando for imposta a necessidade de serviços de segurança, as fontes de alimentação para tais serviços devem possuir capacidade, confiabilidade e disponibilidade adequadas ao funcionamento especificado. No item 6.6 da ABNT NBR 5410:2004 são apresentadas prescrições para a alimentação de serviços de segurança.

No caso de serviços que não os de segurança, suas prescrições específicas para alimentações de reserva devem ser determinadas.

DIVISÃO DA INSTALAÇÃO

A instalação deve ser dividida em tantos circuitos quantos necessários, devendo cada circuito ser concebido de forma a poder ser seccionado sem risco de realimentação inadvertida através de outro circuito.

A divisão da instalação em circuitos deve ser de modo a atender, entre outras, às seguintes exigências:

- a) Segurança — por exemplo, evitando que a falha em um circuito prive de alimentação toda uma área;
- b) Conservação de energia — por exemplo, possibilitando que cargas de iluminação e/ou de climatização sejam acionadas na medida das necessidades;
- c) Funcionais — por exemplo, viabilizando a criação de diferentes ambientes, como os necessários em auditórios, salas de reuniões, espaços de demonstração, recintos de lazer, etc.;
- d) De produção — por exemplo, minimizando as paralisações resultantes de uma ocorrência;
- e) De manutenção — por exemplo, facilitando ou possibilitando ações de inspeção e de reparo.

Devem ser previstos circuitos distintos para partes da instalação que requeiram controle específico, de tal forma que estes circuitos não sejam afetados pelas falhas de outros (por

exemplo, circuitos de supervisão predial).

Na divisão da instalação devem ser consideradas também as necessidades futuras, assim como tratado anteriormente no caso de reservas.

As ampliações previsíveis devem se refletir não só na potência de alimentação, mas também na taxa de ocupação dos condutos e dos quadros de distribuição.

Os circuitos terminais devem ser individualizados pela função dos respectivos equipamentos de utilização que alimentam. Em particular, devem ser previstos circuitos terminais distintos para pontos de iluminação e para pontos de tomada.

As cargas devem ser distribuídas entre as fases, de modo a obter-se o maior equilíbrio possível, sem a sobrecarga de nenhum circuito em particular e sua operação normal em temperaturas diferentes.

Quando a instalação comportar mais de uma alimentação (rede pública, geração local, etc.), a distribuição associada especificamente a cada uma delas deve ser disposta separadamente e de forma claramente diferenciada das demais. Em particular, não se admite que componentes vinculados especificamente a uma determinada alimentação compartilhem, com elementos de outra alimentação, quadros de distribuição e linhas, incluindo as caixas dessas linhas, salvo as seguintes exceções:

- a) Circuitos de sinalização e comando, no interior de quadros;
- b) Conjuntos de manobra especialmente projetados para efetuar o intercâmbio das fontes de alimentação;
- c) Linhas abertas e nas quais os condutores de uma e de outra alimentação sejam adequadamente identificados.

** *Eduardo Daniel é engenheiro eletricista, pós-graduado em sistemas de potência, mestre em Energia pelo PPGE do Instituto de Eletrotécnica e Energia da USP. É consultor da MDJ Assessoria e Engenharia Consultiva, superintendente da Certiel Brasil e coordenador da Comissão de Estudos 03:64-001 do CB3 da ABNT, que revisa a norma de instalações elétricas de baixa tensão.*

CONTINUA NA PRÓXIMA EDIÇÃO

Acompanhe todos os artigos deste fascículo em www.osetoreletrico.com.br. Dúvidas, sugestões e comentários podem ser encaminhados para redacao@atitudeditorial.com.br