

AUT0190 – 30/05/2020 - Respostas às dúvidas gerais sobre distribuição de circuitos e corrente de projeto

1. Como calcular a corrente de projeto

O enunciado pede a "Corrente de projeto para cada circuito" e "Corrente dos disjuntores", qual é a diferença entre ambos?

A corrente de projeto (I_n)* de cada circuito é calculada pela divisão da potência do circuito em VA (potência aparente) pela tensão em V (110/127 V ou 220 V).

A corrente de projeto corrigida (I'_n) é resultado da divisão da corrente I_n pelos fatores de correção: o Fator de Correção de Temperatura (FCT) e o Fator de Correção de Agrupamento (FCA).

* também são usadas as notações: I_p , I_B

O FCT é dado na NBR5410:2008, na tabela 40, em função da temperatura do ambiente.

Se a temperatura for 30°C, o FCT=1, se for inferior a 30°C o FCT é maior do que 1 e se for superior a 30oC o FCT é inferior a 1.

No exercício estamos adotando temperatura ambiente de 35°C e, portanto, FCT = 0,94 (assim se dividimos a I_n por 0,94 estamos majorando a corrente em, aproximadamente, 6%).

O FCA é dado na NBR5410:2008, na Tabela 40, em função do número de circuito que "caminham" juntos no eletroduto, mesmo que seja em um pequeno trecho de eletroduto.

Se há apenas um circuito no eletroduto, o FCA é 1, mas se há mais de um circuito o FCA decresce o que significa que a corrente vai aumentando à medida em que mais circuitos compartilham o mesmo eletroduto.

2. A dimensão do diâmetro dos condutores e suas correntes máximas (número de condutores carregados)

O que quer dizer “número de condutores carregados”?

Os condutores carregados são definidos em função do tipo do circuito.

Vou destacar os arranjos que interessam ao nosso exercício, de acordo com a NBR5410:2008, Tabela 46:

2.1. Esquema de condutores vivos do circuito: monofásico a dois condutores;

número de condutores carregados: 2

exemplo de aplicação: circuitos de distribuição (iluminação, tomadas etc);

2.2. Esquema de condutores vivos do circuito: duas fases sem neutro;

número de condutores carregados: 2

exemplo de aplicação: circuitos de distribuição de chuveiros, ar condicionado etc, F-F (220V);

Segue quadro resumo extraído da publicação de Cavalin e Cervelin (2006, p. 240).

Tabela 10.9 - Número de condutores carregados a ser considerado, em função do tipo de circuito. (Tabela 46 da NBR 5410:2004).

Esquema de Condutores Vivos do Circuito	Número de Condutores Carregados a ser Adotado	Exemplo de aplicação
Monofásico a dois condutores	2	Circuitos de distribuição (iluminação, tomadas, etc.)
Monofásico a três condutores	2	Circuitos alimentadores de transformadores monofásicos com tap (derivação) central no secundário
Duas fases sem neutro	2	Circuitos de distribuição de aparelhos de ar condicionados, chuveiros elétricos, ligados entre F-F=220V
Duas fases com neutro	3	Alimentadores gerais de quadros bifásicos
Trifásico sem neutro	3	Circuitos de distribuição para banco de capacitores, motores trifásicos, etc.
Trifásico com neutro	3 ou 4 ⁽¹⁾	Alimentadores gerais de quadros trifásicos

CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. **Instalações Elétricas Prediais**. São Paulo: Editora Érica, 2006, 14a edição, 422 p. (Coleção Estude e Use. Série Eletricidade).

3. Quais são os eletrodomésticos que se ligam diretamente com o quadro geral de distribuição (QDG)?

Se a potência do equipamento for elevada, aproximadamente como a do chuveiro elétrico e considerando que funcione na tensão 220V, conviria que o equipamento fosse ligado diretamente ao QDG, mas às vezes isso não é viabilizado, então conviria também limitar o agrupamento de circuitos em 2 para que o FCA seja de, no máximo, 0,8.

4. Condutores horizontais para tomadas com alturas diferentes e separadas por uma parede. É possível ligar duas tomadas de alturas diferentes e separadas por uma vedação não estrutural com um condutor horizontalmente posicionado?

Como discutimos em aula, sim, podemos ligar duas tomadas no mesmo plano (parede) em alturas diferentes e separadas por uma vedação não estrutural.

Nesse caso, se o eletroduto está embutido na parede onde estão as tomadas, a vedação não estrutural que separa as tomadas (ortogonal à parede onde estão embutidas as tomadas) não fará diferença.

Se o eletroduto estiver aparente, sobreposto à parede, ele vai atravessar a parede ortogonal e, para tanto, devem ser previstos arremates no entorno do eletroduto para evitar, ou controlar, a propagação de som aéreo entre os dois ambientes contíguos.

1. É obrigatório ligar a tomada do banheiro diretamente com o chuveiro para que vão, juntos, direto para a caixa de distribuição?

A dúvida é: se os circuitos que alimentam a TUG do banheiro e o ponto de ligação do chuveiro (também denominada TUE para chuveiro) podem seguir no mesmo eletroduto em trajetória saindo do quadro de distribuição e indo diretamente para os pontos de consumo? Se a dúvida for essa, devemos lembrar do que vimos em aula sobre o agrupamento dos circuitos: a corrente do circuito que alimenta o chuveiro, geralmente, é uma das mais elevadas das instalações elétricas da residência, se esse circuito estiver agrupado com outro circuito no mesmo condutor (circuito da TUG do banheiro) aplica-se um Fator de Correção de Agrupamento (FCA) às correntes de projeto dos dois circuitos, assim as correntes de projeto corrigidas são majoradas (a corrente de projeto é dividida pelo FCA que é um número menor do que 1). Se o circuito do chuveiro for direto do quadro de distribuição até o ponto de consumo, "caminhando" sozinho em um eletroduto, o FCA será 1 e, portanto, a corrente de projeto do circuito do chuveiro será majorada apenas pela aplicação do fator de correção da temperatura (FCT). Se a sua dúvida não foi respondida, envia nova mensagem.

2. Quando a seção nominal for de 0,5, é possível descobrir a corrente do disjuntor? Pois não existe o valor na tabela, já que o valor mínimo é de 1,5. Devemos utilizar os valores da tabela?

Segundo a NBR5410:2008, Tabela 47, para instalações elétricas prediais de baixa tensão, as seções mínimas de condutores ou cabos isolados, de cobre, são: 1,5mm² para circuitos de iluminação e 2,5mm² para circuitos de força (circuitos de tomadas - TUGs e TUEs).

a. Devemos ter como mínimo 1,5 mm² para todos os menores de 1,5 nas seções?

Sim, mínimo de 1,5mm² desde que sejam circuitos de iluminação.

3. A tabela do Ângelo a respeito das potências dos disjuntores é uma norma ou só funciona para a habitação dele com os seus respectivos agrupamentos? Alguns valores da corrente do disjuntor se diferem dos valores encontrados na tabela do Manual PRYSMIAN.

Na tabela apresentada em aula, usamos **correntes nominais** de disjuntores comumente encontrados no mercado, mas há fabricantes com linhas de produtos com algumas diferenças, por exemplo:

- Schneider (monopolar, bipolar e tripolar): 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A;
- Siemens (monopolar, bipolar e tripolar): 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A;
- Fame (monopolar): 10, 15, 25, 35, 50, 60 A;
- Fame (bipolar): 10, 15, 25, 30, 35, 40, 50, 60 A;
- Eletromar (monopolar, bipolar, tripolar): 6,10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 70 A;

4. Pode ter no máximo 4 circuitos agrupados, de acordo com a tabela de capacidade dos disjuntores. Em nosso agrupamento da cozinha, tivemos mais que 4. Isso seria permitido?

O agrupamento de circuitos (dois ou mais circuitos no mesmo trecho de eletroduto, mesmo que seja um trecho pequeno) exige a majoração da corrente de projeto pela aplicação do já citado Fator de Correção de Agrupamento (FCA). A NBR5410:2008, na Tabela 42, define os FCA para os circuitos embutidos em eletrodutos fechados (caso do nosso exercício):

- 1 circuito: FCA = 1;
- 2 circuitos: FCA = 0,8;
- 3 circuitos: FCA = 0,7;
- 4 circuitos: FCA = 0,65 que majora em, aproximadamente, 54% a corrente de projeto ($1/0,65 \sim 1,53846$),

A ideia é redistribuir os circuitos nos eletrodutos para limitar a majoração da corrente de projeto; uma regra prática é tentar manter até 3 circuitos agrupados.

1. Está correta a ligação do chuveiro e do aquecedor em outros circuitos no mesmo eletroduto? Ou eles devem ser ligados diretamente no Quadro de Distribuição Geral (QDG) com circuitos caminhando em eletrodutos separados?

No caso do circuito do aquecedor (8000W se for, de fato, necessário) e do chuveiro (7500W) conviria manter os circuitos não agrupados, ou seja, levar os circuitos diretamente, e em eletrodutos separados, do QDG até os pontos de consumo.

Lembre-se que na trajetória padrão consideramos os circuitos saindo do QDG, passando por um ponto de iluminação no teto e descendo nas paredes até alcançar os pontos terminais (tomada, interruptor, ligação do chuveiro). Lembre-se que as correntes de projeto dos circuitos que compartilharem o eletroduto com o circuito do aquecedor, inclusive o próprio circuito do aquecedor, devem ser majoradas pelo Fator de Correção de Agrupamento (FCA).

A NBR5410:2008, na Tabela 42, define os FCA para os circuitos embutidos em eletrodutos fechados (caso do nosso exercício):

- 1 circuito sozinho no eletroduto: FCA = 1 (a corrente de projeto não é alterada);
- 2 circuitos: FCA = 0,8 (a corrente de projeto dos 2 circuitos que compartilham, ao menos, um trecho do eletroduto devem ser majoradas em 25% ($1/0,8 = 1,25$))
- 3 circuitos: FCA = 0,7 (majoração de ~ 43%);
- 4 circuitos: FCA = 0,65 (majoração de ~ 54%);

Imagina se a corrente de projeto do aquecedor (considerando Fator de Potência = 1) ($8000VA/220 = 36,4A$) for majorada em ~54%? ($36,4 \times 1,54 \sim 56A$). O condutor especificado deve ter seção mínima de $10mm^2$, restando ainda a questão do dimensionamento do disjuntor, que é dependente da corrente de projeto e da capacidade de condução de corrente do condutor.

Além do FCA, se a temperatura ambiente for diferente de $30^\circ C$, há ainda o Fator de Correção de Temperatura (FCT) que, no nosso exercício, estamos considerando 0,94, valor que corresponde à temperatura ambiente de $35^\circ C$.
