

# REGULAMENTO DE SEGURANÇA DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS DE UTILIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA

## 1- Definições

### 1.1- Instalações

#### Art. 11º - Origem de uma instalação de utilização de baixa tensão.

- Pontos por onde uma instalação de utilização de baixa tensão recebe energia eléctrica, e que correspondem:

- a. Aos ligadores de saída do aparelho de corte da entrada da instalação de utilização, se esta é alimentada a partir de uma rede de distribuição pública de baixa tensão, ou aos ligadores de saída do contador geral, se o aparelho de corte estiver a montante deste;
- b. Aos ligadores de entrada do aparelho de corte da entrada da instalação de utilização, se esta é alimentada a partir de um posto de transformação ou de uma central geradora privativos.

*Comentários:*

1. Se a mesma instalação de utilização é alimentada por mais de uma entrada (caso, por exemplo, de haver mais de um transformador, ou gerador, ligados ou não em paralelo), há tantas «origens» quantas as entradas.
2. Nas instalações de utilização existentes à data de entrada em vigor deste Regulamento e não dotadas de aparelho de corte da entrada considera-se de acordo com o artigo 700º, como origem dessas instalações os ligadores de entrada do respectivo aparelho de corte geral.

#### Art. 12º Entrada.

- Canalização eléctrica de baixa tensão compreendida entre:

- a. Uma caixa de coluna e a origem de uma instalação de utilização;
- b. Um quadro de colunas e a origem de uma instalação de utilização;
- c. Uma portinhola que sirva uma instalação de utilização e a origem dessa instalação;
- d. O quadro de um posto de transformação privativo e a origem da instalação de utilização por ele alimentada;
- e. O quadro de uma central geradora privativa e a origem da instalação de utilização por ele alimentada;
- f. Um transformador de um posto de transformação ou um gerador de uma central, privativos, e a origem da instalação por eles alimentada, no caso de não haver quadro do posto de transformação ou da central geradora.

*Comentários:*

1. caso referido na alínea a) do artigo verifica-se, por exemplo, num edifício, existem várias instalações de utilização exploradas por entidades diferentes e que são alimentadas a partir de uma ou mais colunas. A «entrada» corresponde, pois à ramificação de uma coluna, principal ou derivada, e tem início na caixa de coluna de que deriva e fim na origem da instalação de utilização a que se destina.
2. O caso referido na alínea b) do artigo verifica-se, por exemplo, quando num edifício existe uma instalação de utilização com características especiais de potência ou potência elevada que torna inconveniente a sua ligação a uma caixa de coluna.
3. O caso referido na alínea c) do artigo verifica-se, por exemplo, na alimentação de moradias unifamiliares.
4. Os casos referidos nas alíneas d) e e) do artigo verificam-se, por exemplo, quando uma ou mais instalações de utilização, pertencentes à mesma entidade, são alimentadas a partir de um posto de transformação ou central geradora privativos dessa entidade.
5. De acordo com o referido no comentário anterior e com a definição constante do artigo 14º, uma mesma entidade pode ter, no mesmo local, mais de uma instalação de utilização. A cada entrada corresponde, pois, uma instalação de utilização.
6. Por outro lado, à mesma instalação de utilização pode corresponder mais de uma entrada. E o caso, por exemplo, de uma instalação de utilização que, por razões de segurança, deva ser alimentada em comutação por um posto de transformação privativo, por uma portinhola da rede de distribuição pública ou por uma central de emergência privativa, ou, ainda, o caso de, sendo a instalação de utilização alimentada por um posto de transformação ou uma central geradora privativos, haver transformadores ou geradores em paralelo.

**Art. 13º Aparelho de corte da entrada.**

- Aparelho de corte intercalado numa entrada e que pode constituir o aparelho de corte geral da respectiva instalação de utilização.

*Comentário:*

- Em geral , o aparelho de corte da entrada é um disjuntor que , simultaneamente , assegura a protecção geral contra sobreintensidades da instalação de utilização , sendo , neste caso , designado normalmente por « disjuntor de entrada » .

**Art. 14º Instalações de utilização distintas.**

- Instalações de utilização sem qualquer ligação entre si e dotadas de entradas independentes.

*Comentário:*

- Um local pode ser dotado de uma ou várias instalações de utilização distintas. Os casos mais correntes de instalações de utilização distintas são os de instalações ligadas à mesma fonte de alimentação , mas dotadas de entradas distintas para efeito de contagem separada, e os de diversos edifícios existentes num mesmo recinto e dotados de entradas distintas.

**Art.15º Instalação de emergência.**

- Instalação destinada a fornecer apoio a instalações estabelecidas em locais onde uma eventual falta de energia possa originar situações de perigo ou causar danos.

*Comentários:*

1. As instalações eléctricas de emergência podem considerar-se de dois tipos :
  - a. Instalações de emergência de segurança , destinadas a permitir manter em funcionamento certas instalações essenciais para manter a vida ou a segurança de pessoas;
  - b. Instalações de emergência de reserva ou de substituição destinadas a permitir manter em funcionamento instalações por razões económicas, principalmente.
1. As instalações de emergência para alimentação de instalações de iluminação destinam-se , fundamentalmente , a evitar o pânico ou a permitir a prestação de socorros em locais onde haja a possibilidade de se verificarem aglomerações de pessoas ou assegurar o exercício de actividades em locais em que a falta de iluminação possa originar situações de perigo.  
É o caso por exemplo , das consequências que podem resultar da falta de iluminação numa casa de espectáculos , num supermercado ou num estabelecimento hospitalar.
2. As instalações de emergência para alimentação de instalações de força motriz destinam-se a evitar os inconvenientes da falta de energia em instalações em que, pela natureza da função por elas desempenhada, podem ocorrer graves riscos para as pessoas ou prejuízos materiais. É o caso por exemplo , instalações de alimentação de certos aparelhos de electromedicina, de aparelhos de ventilação, de bombas de incêndio ou bombas de lubrificação forçada de máquinas.

**Art.16º Circuito de uma instalação.**

- Conjunto de canalizações e aparelhos, eléctricos, incluindo os de utilização, dotado do mesmo aparelho de protecção contra sobreintensidades no quadro onde tem início.

*Comentário:*

- No caso de um circuito trifásico , considera-se como um mesmo aparelho de protecção contra sobreintensidades não só um disjuntor tripolar como também o conjunto de três disjuntores unipolares ou três corta-circuitos fusíveis, com iguais características individuais.

**Art. 31º Aparelho de corte.**

- Aparelho destinado a ligar, desligar ou isolar uma instalação ou um aparelho de utilização.

*Comentário:*

- Os aparelhos de corte , quando interrompem , numa mesma manobra, todos os condutores activos , são designados por aparelhos de corte onnipolar.

**Art. 32º Aparelho de comando.**

- Aparelho destinado a modificar o regime de funcionamento de uma instalação ou de um aparelho de utilização.

**Art. 33º Aparelho de protecção**

- Aparelho destinado a impedir ou limitar os efeitos perigosos ou prejudiciais da energia eléctrica a que possam estar sujeitas pessoas ou instalações.

**Art. 34º Aparelho de protecção contra sobreintensidades.**

- Aparelho de protecção que tem por fim impedir ou limitar os efeitos perigosos ou prejudiciais resultantes da passagem de uma corrente de intensidade superior à admissível nas canalizações ou aparelhos de utilização.

*Comentários:*

1. Uma sobreintensidade é uma corrente de intensidade superior à nominal. Para este efeito , a intensidade de corrente máxima admissível num condutor é considerada como a sua intensidade nominal.
2. As sobreintensidades podem resultar de sobrecargas verificadas em aparelhos de utilização ( aumento da potência absorvida por estes aparelhos em relação à sua potência nominal ) , de curto-circuito ou defeitos.

**Art. 35º Aparelho de protecção contra faltas ou abaixamentos de tensão.**

- Aparelho de protecção que tem o fim de impedir ou limitar os efeitos perigosos ou prejudiciais resultantes de uma falta ou abaixamento de tensão.

**Art. 36º Aparelho de protecção contra sobretensões.**

- Aparelho de protecção que tem por fim impedir ou limitar os efeitos perigosos ou prejudiciais resultantes de uma falta ou abaixamento de tensão.

**Art. 37º Seccionador**

- Aparelho de corte destinado fundamentalmente a isolar uma instalação ou um aparelho de utilização, não dotado de poder de corte.

**Art. 38º Interruptor**

- Aparelho de corte e comando dotado de poder de corte.

*Comentário:*

- Interruptor é um aparelho destinado a funcionar em condições normais de serviço e de sobrecarga, mas não a cortar correntes de curto-circuito.

**Art. 39º Disjuntor**

- Aparelho de corte, comando e protecção, dotado de conveniente poder de corte para correntes de curto-circuito e cuja actuação se pode produzir automaticamente em condições predeterminadas.

**Art. 40º Contactor.**

- Aparelho de corte e comando, accionado em geral por meio de um electroíman, concebido para executar um elevado numero de manobras.

**Art. 41º Contactor-disjuntor.**

- Contactor que possui também características de disjuntor.

**Art. 42º Interruptor-fusível.**

- Interruptor dotado de corta-circuitos fusíveis e, eventualmente, de relais, que lhe conferem a função de aparelho de protecção contra sobreintensidades.

**Art. 43º Corta-circuito fusível.**

- Aparelho de protecção contra sobreintensidades, dotado de conveniente poder de corte de correntes de curto-circuito, actuando por fusão de um elemento fusível.

**Art. 44º Aparelho de utilização.**

- Aparelho que permite a execução de determinados fins por utilização de energia eléctrica.

*Comentário:*

- No âmbito desta definição, consideram-se como aparelhos de utilização os aparelhos de iluminação, aparelhos electro-domésticos ( máquinas de lavar, frigoríficos, fogões eléctricos, etc. ), máquinas de escritório , máquinas ferramentas, máquinas de soldar fornos eléctricos, etc.

**Art. 45º Aparelho de utilização fixo**

- Aparelho de utilização instalado em posição fixa ou que não pode ser facilmente deslocado.

**Art. 46º Aparelho de utilização móvel.**

- Aparelho de utilização que, em virtude da sua natureza ou utilização, é deslocado durante o seu funcionamento ou que pode ser facilmente deslocado enquanto ligado ao circuito de alimentação.

*Comentário:*

- São exemplos típicos de aparelhos de utilização móveis as máquinas de lavar electro-domésticas, postos de soldadura, etc.

**Art. 47º Aparelho de utilização portátil.**

- Aparelho de utilização que, em condições normais de funcionamento, é empunhado ou suportado pelo utilizador.

*Comentário:*

- São exemplos típicos de aparelhos de utilização portáteis as lâmpadas de mão, berbequins, esmeriladores, ferros de engomar, etc.

**2 - Características dos materiais das instalações**

### 2.5.3 - Aparelhos de corte ou de comando

#### Art. 130º Poder de corte e fecho dos aparelhos de corte.

- Os aparelhos de corte deverão poder ligar e desligar a potência aparente de corte nominal, à tensão e factor de potência nominais, em boas condições de segurança e no número de vezes adequado às condições normais de serviço.

#### Art. 131º Aparelhos de corte com funções múltiplas

- Os aparelhos de corte poderão desempenhar também as funções de aparelhos de comando ou de aparelhos de protecção desde que obedeçam simultaneamente às respectivas prescrições.

#### Art. 132º Posição de ligado e desligado.

1. Os aparelhos de corte ou de comando deverão ser construídos de forma a assegurar em todos os seus pólos, quando manobrados correctamente, a abertura ou o fecho do circuito, a que estão ligados e a não poder ficar na posição intermédia não desejada.
2. Os aparelhos de corte ou de comando, do tipo inversor, em que a acção da gravidade possa ter efeito sobre a sua posição, deverão ser dotados de sistema mecânico que permita mante-los, de forma segura, na posição de desligado.
3. As posições de fecho ou ligado e de abertura ou desligado deverão , em regra ser referenciadas de modo que possam, fácil e claramente, ser identificadas do exterior.

#### Comentário:

- A não obrigatoriedade da referência das posições de fecho ou ligado e a abertura ou desligado visa, em especial, contemplar os interruptores de pressão e os aparelhos em que essas posições podem ser verificadas por simples exame dos mesmos ou pelo funcionamento sem perigo das canalizações em que estão inseridos ( é o caso, por exemplo, de circuitos de iluminação ) .

### 2.5.4 - Aparelhos de protecção

#### Art. 133º Poder de corte dos aparelhos de protecção contra sobreintensidades.

- Os aparelhos de protecção contra sobreintensidades deverão ser construídos de forma a poder cortar a potência aparente de corte nominal de curto circuito, à tensão e factor de potência nominais, em boas condições de segurança.

#### Art. 134º Corrente de funcionamento dos aparelhos de protecção contra sobreintensidades.

1. Os aparelhos de protecção contra sobreintensidades deverão actuar quando percorridos por uma corrente de valor superior à sua intensidade nominal e depende do tipo de aparelho.
2. Os fusíveis dos corta-circuitos fusíveis com a mesma característica de fusão deverão ser construídos de forma que, em condições idênticas, um fusível de determinada intensidade nominal funda antes de um de intensidade nominal superior.

#### Comentários:

1. Segundo a zona de funcionamento e as intensidades convencionais, os elementos fusíveis são classificados normalmente em três classes: gF, gT, aM.  
As duas primeiras classes ( à segunda das quais corresponde a maior temporização ) são previstas para assegurar, simultaneamente, uma protecção contra sobrecargas e contra curto-circuitos.  
A classe aM é prevista unicamente para assegurar uma protecção contra curto-circuitos, sendo a protecção contra sobrecargas assegurada por outro aparelho. Os fusíveis desta classe são normalmente designados por « fusíveis de acompanhamento ».
2. Para as classes gF e gT são definidas a intensidade convencional de não fusão e a de fusão que estão relacionadas com a intensidade nominal do elemento fusível da forma indicada nos quadros VI e VII , em anexo.  
Para a classe aM, em virtude das suas características , não há que definir essas intensidades convencionais.  
A intensidade convencional de não fusão é a intensidade de corrente que deve poder ser suportada pelo elemento fusível, sem este fundir, durante o tempo convencional.  
A intensidade convencional de fusão é a intensidade de corrente que deve provocar a fusão do elemento fusível num tempo não superior ao tempo convencional.  
O tempo convencional tem os valores seguintes :
  - a) Para fusíveis de intensidade nominal igual ou inferior a 63 A : 1h;
  - b) Para fusíveis de intensidade nominal superior a 63 A e igual ou inferior a 160 A : 2h;
  - c) Para fusíveis de intensidade nominal superior a 160 A e igual ou inferior a 400 A : 3h;
  - d) Para fusíveis de intensidade nominal superior a 400 A : 4h.

3. Para os disjuntores , intensidade convencional de não funcionamento e a de funcionamento estão relacionadas com a intensidade nominal de forma indicada no quadros VIII e IX, em anexo.

A intensidade convencional de não funcionamento e a de funcionamento são referidas , em regra , a um tempo convencional de 1h.

#### **Art. 135° Corta-circuitos fusíveis**

- Os corta-circuitos fusíveis deverão ser construídos de forma que o elemento fusível de encontre encerrado em câmara fechada.

#### **Art. 136° Disjuntores**

- Os disjuntores deverão também obedecer ao disposto nos artigos 130° a 132° , na parte aplicável.

#### **Art. 137° Aparelhos de protecção sensíveis à corrente diferencial-residual**

- Os aparelhos de protecção sensíveis à corrente diferencial-residual deverão assegurar, directa ou indirectamente, o corte omnipolar do circuito em que estão inseridos e ser dotados de dispositivo que permita, sem meios especiais , verificar o seu estado de funcionamento.

*Comentários:*

1. Os aparelhos de protecção sensíveis à corrente diferencial-residual provocam o corte automático da instalação quando a soma vectorial das intensidades de corrente que atravessam os pólos do aparelho atingem um valor predeterminado.
2. O valor mínimo da corrente diferencial-residual, a partir do qual o aparelho de protecção deve actuar num tempo determinado, estabelece a sensibilidade de funcionamento desse aparelho, a qual, em regra, é designada da forma seguinte:  
Alta sensibilidade:  $ID \leq 30 \text{ mA}$  ;  
Média sensibilidade:  $30 \text{ mA} > ID \leq 1 \text{ A}$  ;  
Baixa sensibilidade:  $ID > 1 \text{ A}$  .

### **2.4 - Quadros**

#### **Art. 138° Material da estrutura de suporte ou do invólucro dos quadros.**

1. As estruturas de suporte ou os invólucros dos quadros deverão ser de material que possua características adequadas, podendo ser ou não isolantes.
2. No caso de as estruturas de suporte ou de os invólucros serem de material condutor, as partes activas dos aparelhos montados nos quadros deverão ser convenientemente isoladas dos mesmos.
3. Os aparelhos deverão ser montados por forma que quaisquer arcos que resultem do seu funcionamento normal se não possam propagar à estrutura de suporte do invólucro do quadro.

*Comentários:*

1. Entre as características que as estruturas de suporte ou os invólucros do quadros devem possuir salientam-se , no caso de não serem de material condutor, a de resistência à propagação da chama e a não higroscopicidade.
2. O isolamento referido no nº 2 do artigo pode ser feito por isolamento próprio ou por suportes isolantes.
3. O emprego de mármore como estrutura de suporte dos quadros é pouco recomendável, dado que a eventual presença de veios contendo substancias condutoras pode diminuir o isolamento entre as partes activas nele apoiadas, a menos que as mesmas sejam convenientemente isoladas.

#### **Art. 139° Características do quadros.**

1. Aos quadros será aplicável o disposto no artigo 114°.
2. A classe de protecção contra contactos com peças sob tensão ou em movimento e contra a penetração de corpos sólidos estranhos e de poeiras a que pertencer cada quadro deverá ser conferida pelo respectivo invólucro e ser considerada para as condições normais de serviço desse quadro.

3. As portas destinadas a impedir o acesso aos comandos dos aparelhos dos quadros por pessoas não qualificadas não deverão ser consideradas como protecção contra contactos com peças sob tensão.

4. Qualquer que seja a sua classe de protecção, os quadros poderão ter elementos amovíveis sob tensão, não devendo, no entanto, ser mantidos em funcionamento normal com esses elementos acessíveis, desde que desse facto resulte para os quadros uma classe de protecção inferior ao exigível para o tipo de local em que se encontrem instalados.

5. A classe de protecção contra acções mecânicas poderá não abranger os vidros dos aparelhos de medida ou sinalização, excepto para os quadros da classe **IP \*\*9**.

*Comentários:*

1. O nº 2 do artigo visa não permitir a utilização de quadros sem invólucro numa das faces , evitando-se assim que se considere com fazendo parte do invólucro do quadro qualquer superfície em que o quadro esteja apoiado.

2. Nos quadros com protecção da classe **IP \*\*9**, a protecção dos vidros dos aparelhos de medida ou sinalização pode ser executada por meio de tampas amovíveis, grades ou saliências, resguardando os referidos vidros contra pancadas e outras acções mecânicas particularmente violentas.

**Art. 140º Acessibilidade aos aparelhos dos quadros.**

1. O acesso aos aparelhos dos quadros deverá ser fácil, tanto para efeito de manobra como para verificação de ligações e afinação ou regulação de *relais* ou aparelhos semelhantes.

2. O acesso às várias partes dos aparelhos ou ao barramento deverá ser permanentemente assegurado sem necessidade de desmontar qualquer outro aparelho montado no mesmo quadro.

*Comentários:*

1. Nos quadros abertos , o acesso aos aparelhos pode ser feito por qualquer face do quadro.

2. Nos quadros de painéis, o acesso aos aparelhos é feito pela face frontal , para o efeito de observação e manobra, e pela face posterior, para execução de ligações, podendo o acesso , para o efeito de manutenção e regulação dos aparelhos , ser feito por qualquer das faces.

3. Nos quadros de armário, o acesso aos aparelhos é feito pela face frontal , para efeito de observação e manobra, podendo ,para execução de ligações, manutenção e regulação dos aparelhos , ser feito por qualquer das faces. Quando houver acesso por qualquer das faces, estes quadros têm , desse lado, portas ou tampas amovíveis que permitem o fácil acesso ás ligações dos aparelhos.

4. Nos quadros de caixas , o acesso aos aparelhos é feito apenas pela face frontal, tanto para efeito observação e manobra como de manutenção, execução de ligações e regulação dos aparelhos.

**Art. 141º Tensão de serviço e natureza ou frequência da corrente.**

1. Os quadros deverão ser concebidos para uma única tensão de serviço e para uma corrente de uma única natureza e frequência.

2. Quando haja necessidade ou conveniência em reunir num mesmo quadro circuitos ou aparelhos de tensões nominais diferentes ou funcionando com correntes de natureza ou frequência diferentes , os mesmos deverão ser agrupados de acordo com as respectivas tensões nominais e com a natureza ou frequência da corrente com que funcionem e ser montados em secções distintas e separadas por forma a não ser fácil que as tensões mais elevadas se transmitam aos elementos de tensões mais baixas ou que correntes de uma natureza ou frequência se transmitam a circuitos de corrente de outra natureza ou frequência.

3. Nos quadros em que haja aparelhos ou circuitos de telecomunicação (medida, sinalização ou comando ) inerentes aos circuitos principais desses quadros, dispensar-se-á a separação prevista

no numero anterior , desde que esses aparelhos ou circuitos sejam isolados para a maior tensão existente no quadro.

**Art. 142° Identificação da tensão de serviço e da natureza ou frequência da corrente.**

1. Nos quadros deverá ser indicada , de forma clara , a tensão de serviço e a natureza e frequência da corrente para que foram construídos, excepto no caso de quadros para baixa tensão , de corrente continua ou de corrente alternada de frequência 50 Hz.
2. Quando houver no mesmo quadro duas ou mais secções previstas para tensões nominais diferentes ou para correntes de natureza ou frequência diferentes, essa circunstancia deverá ser indicada.
3. Quando os circuitos de telecomunicação ( medida, sinalização, ou comando ) existentes nos quadros forem alimentados a tensão diferente ou por corrente de natureza ou frequência diferentes das dos circuitos principais , esse facto deverá ser claramente indicado se tal não se depreender imediatamente da observação dos aparelhos auxiliares correspondentes.

**Art. 143° Distancias de isolamento.**

- Os comprimentos das linhas de fuga e as distancias no ar das partes activas nuas dos quadros não deverão ser inferiores aos valores indicados no quadro seguinte:

Tensão Nominal (V)		Distancia no ar (mm)	Comprimento da linha de fuga (mm)
Corrente alternada	Corrente Continua		
Até 48	Até 60	1,4	2,6
110 a 220	110 a 220	3,4	5,7
380	440	4,8	8
500	600	6	10,6

**Art. 144° Ligações internas.**

1. As ligações internas dos quadros poderão ser estabelecidas com condutores nus ou com condutores isolados ou cabos, devendo obedecer ao disposto no artigo 281° e, ainda , às condições seguintes:

a) Quando as ligações forem executadas com condutores nus , estes deverão ser apoiados sobre peças isolantes adequadas por forma a serem respeitadas as distancias de isolamento fixadas no artigo 143°.

b) Quando as ligações forem executadas com condutores isolados ou cabos, estes não deverão ter características inferiores às dos classificados sob o código 301 100.

2. Do disposto na alínea a) do numero anterior exceptuam-se os condutores de protecção.

3. Os condutores deverão ter secção nominal não inferior a 6 mm<sup>2</sup>, quando nus, ou a 2,5 mm<sup>2</sup> , quando isolados.

4. O condutor neutro e o de protecção deverão ser identificados com as cores referidas no nº 2 do artigo 180° .

5. Aos condutores empregados nas ligações internas dos quadros será aplicável o disposto no artigo 186°.

*Comentário:*

Recomenda-se que os condutores de fase sejam facilmente identificáveis por letras ou números, ou por cores de acordo com o disposto no artigo 180°.

**Art. 145° Quadros com intensidades de corrente que originem fortes campos magnéticos.**

- Nos quadros em que as intensidades das correntes de serviço possam originar fortes campos magnéticos, deverá impedir-se que , à volta dos condutores unipolares , se fechem circuitos magnéticos de fraca relutância constituídos por elementos da estrutura que possam ficar sujeitos a aquecimento exagerado.

**Art. 146° Ligador de massa dos quadros.**

- Os quadros deverão ser dotados de um ligador de massa , devidamente identificado, ao qual serão ligados os condutores de protecção da instalação e a massa do quadro.

*Comentário:*

Como a protecção das pessoas contra contactos indirectos é feita habitualmente por ligação à terra associada a um aparelho de protecção, o « ligador de massa » é designado também por « ligador de terra »

#### **Art. 147º Identificação de aparelhos.**

- Os aparelhos montados nos quadros deverão ser devidamente identificados por meio de etiquetas ou esquemas sinópticos que permitam conhecer as funções a que se destinam ou os circuitos a que pertencem, a menos que tal seja evidente.

### **3 - Condições gerais de estabelecimento das instalações**

#### **3.1 - Disposições gerais**

#### **Art. 173º Materiais das instalações.**

- Os materiais a empregar nas instalações deverão ter características adequadas às condições de alimentação, de ambiente e de utilização, tendo em atenção, em especial:

- a) A tensão nominal do material, a qual não deverá ser inferior à da instalação;
- b) A natureza da corrente (alternada ou contínua) ou a frequência nominal do material, que não deverão ser diferentes das da instalação;
- c) A intensidade nominal do material, a qual não deverá ser exercida em serviço normal.

2. Os invólucros das canalizações e dos aparelhos deverão, sempre ser de material isolante.

3. Os materiais a empregar nas instalações deverão ainda ser coerentes entre si.

Comentários.

1. Quanto às condições ambientais e de utilização, as características a ter em atenção são as referidas no artigo 104º.

2. No que se refere ao disposto na alínea c) do nº 1 do artigo, não há, em geral, que ter em conta as sobreintensidades que se podem produzir, por exemplo, quando da entrada em funcionamento de um aparelho de utilização, excepto se essas sobreintensidades são de valor elevado, frequentes ou prolongadas, caso em que pode haver necessidade de escolher um material de intensidade nominal superior à que resultaria de aplicação da referida disposição.

3. Além das características expressamente referidas no nº 1 do artigo, há que ter em atenção, entre outras, a intensidade de curto-circuito e o factor de potência.

4. A não obrigatoriedade do emprego de invólucros isolantes nas canalizações e nos aparelhos tem em vista contemplar os casos em que um material isolante não assegure o grau de exigido pelo local ou em que, por razões técnicas, tecnológicas ou económicas, não seja conveniente o emprego de matérias isolantes (quadros, condutas, canalizações pré-fabricadas, etc.).

5. A coerência exigida no nº 3 do artigo visa particularmente o emprego harmónico dos materiais utilizados na mesma instalação. Assim por exemplo:

- a) Os invólucros dos aparelhos a intercalar nas canalizações devem ser isolantes ou condutores, consoante os tubos ou condutas sejam isolantes ou metálicos;
- b) As braçadeiras, os buçins, as caixas de aparelhagem, etc., devem ser adequadas ao diâmetro exterior e ao tipo das canalizações;
- c) Os ligadores devem ser adequados ao tipo de condutor, à sua secção nominal e intensidade de corrente máxima admissível;
- d) Os ligadores devem ter as mesmas classes de protecção que os restantes elementos da canalização a que pertencem, o que obriga, por exemplo, no que diz respeito à protecção contra acções mecânicas, a que os ligadores estejam contidos em caixas com a classe de protecção exigida para aqueles elementos da canalização.

6. No que se refere às braçadeiras, estas devem ser do tipo que permita, depois de fixadas, a colocação de tubos, condutores ou isolandos ou cabos, a menos que sejam dotados de dispositivos ou fixadas por ferramentas especiais, que tornem impossível ferir ou esmagar os tubos, o isolamento dos condutores isolados ou a bainha dos cabos durante a fixação.

Quanto ao material das braçadeiras, este deve ser escolhido de modo que não origine corrosão electrolítica do invólucro das canalizações. Assim, no caso de tubos de aço não devem ser empregues

braçadeiras de cobre ou suas ligas e no caso de cabos com isolamento mineral e bainha metálica (em regra de cobre) devem ser empregadas braçadeiras de cobre ou latão.

**Art. 174° Transmissão de perturbações.**

- As instalações de utilização deverão ser estabelecidas de forma a não causar perturbações a outras instalações, eléctricas ou não, resultantes de avarias ou das suas condições normais de exploração.

*Comentários.:*

1. Entre as perturbações que podem afectar as outras instalações sobressaem:

- a) As flutuações de tensão provocadas por arranques de aparelhos de utilização de potência elevada (motores, por exemplo) ou por variações bruscas de carga (aparelhos de soldadura, por exemplo);
- b) As sobreintensidades resultantes do arranque simultâneo de grande numero de aparelhos de utilização (em especial motores);
- c) A introdução de harmónicas da tensão fundamental provocada por diversas instalações ou aparelhos;
- d) Interferências na recepção telefónica e na radiodifusão sonora ou de televisão;
- e) Enfraquecimento dos sinais de telecomando ou de sinalização utilizados nas redes de distribuição publicas, provocado por sistemas de baixa impedância às frequências dos referidos sinais;
- f) A introdução , nas redes de distribuição publicas, de sinais provenientes de instalações de telecomunicação;
- g) A transmissão de tensões para canalizações de água, gás, etc.

2. Entre as instalações que podem dar origem às perturbações referidas na alínea c) do comentário anterior citam-se , em especial, as de condensadores para correcção do factor de potência. Além destas, as instalações de iluminação por lâmpadas de descarga empregando balastros não compensados individualmente, mas sim globalmente por condensadores em paralelo sem indutância de blocagem podem provocar perturbações em sistemas de telecomando de frequências compreendidas entre 400 Hz e 2000 Hz.

Por outro lado , não são susceptíveis de criar perturbações a esses sistemas de telecomando os aparelhos que apresentem uma impedância indutiva crescente com a frequência , tais como balastros não compensados , balastros compensados com condensadores em série e os conjuntos de duas lâmpadas de descarga alimentadas pelo mesmo balastro de forma a que a desfasarem das correntes numa e na outra seja de 180° (montagem duo).

**Art. 175° Escolha dos locais para estabelecimento das instalações.**

- No estabelecimento das instalações deverão escolher-se os locais e as partes dos locais que apresentem as condições mais favoráveis do ponto de vista de resguardo contra as acções mecânicas e agentes físicos ou químicos, nomeadamente o calor, o frio, a humidade e os agentes corrosivos.

**Art. 176° Acordos com outras entidades.**

- Quando a estabelecimento das instalações de utilização possa pôr em risco a segurança do pessoal que o executa devido à proximidade de outras instalações, eléctricas ou não, ou por em perigo ou causar perturbações a essas mesmas instalações, ou quando o estabelecimento de instalações não eléctricas possa por em risco a segurança do pessoal que o executa devido à proximidade de instalações de utilização ou por em perigo essas mesmas instalações, deverão as entidades interessadas tomar, de comum acordo, as precauções convenientes.

**6 - Protecção das Instalações**

**6.1 - Disposições Gerais**

**Art. 567° Protecção das instalações de utilização.**

1. As instalações de utilização deverão ser convenientemente protegidas por aparelhos cuja actuação automática, oportuna e segura impeça que os valores característicos de corrente ou da tensão da instalação ultrapassem os limites de segurança da própria instalação.

2. Os aparelhos de protecção deverão ser instalados nos locais com ambientes mais favoráveis e , em regra, facilmente acessíveis e adequados, podendo os de protecção de aparelhos de utilização ficar incorporados nos mesmos, de forma que a sua substituição se possa fazer sem perigo.

**Art. 568. Religação automática de aparelhos de utilização.**

- Os aparelhos de protecção dos aparelhos de utilização não deverão permitir a sua religação automática, desde que possa resultar perigo para os próprios aparelhos ou as pessoas ou coisas.

**6.2 - Protecção contra sobreintensidades**

**6.2.1 - Generalidades**

**Art. 569° Protecção das instalações de utilização contra sobreintensidades.**

- 1. As instalações de utilização deverão ser convenientemente protegidas contra sobreintensidades.

2. A protecção contra sobrecargas deverá ser estabelecida de modo a impedir que sejam ultrapassadas as intensidades de corrente máxima admissíveis nas canalizações e nos aparelhos.

3. A protecção contra curtos-circuitos deverá ser estabelecida por forma a garantir que a duração do curto-circuito seja limitada a um tempo suficientemente curto para não alterar de forma permanente as características das canalizações e dos aparelhos.

*Comentário:*

O disposto no nº 2 do artigo visa impedir que a passagem prolongada de uma corrente de valor superior à máxima admissível numa canalização ou num aparelho possa provocar um aquecimento prejudicial ao respectivo isolamento.

**Art. 570° Aparelhos de protecção contra sobrecargas.**

1. Os aparelhos destinados a assegurar unicamente a protecção contra sobrecargas deverão, em regra, possuir uma característica de funcionamento de tempo inverso, podendo ter poder de corte inferior à corrente de curto-circuito previsível no ponto da instalação em que forem estabelecidos, desde que existam nessa instalação, em série e a montante desses aparelhos, outros aparelhos de protecção obedecendo ao disposto no nº 2 do artigo 571°.

2. Os aparelhos destinados a assegurar simultaneamente a protecção contra sobrecargas e contra curtos-circuitos deverão possuir poder de corte que lhes permita eliminar, com segurança , a corrente de curto-circuito previsível no ponto da instalação em que forem estabelecidos.

*Comentários:*

1. Entre os aparelhos que asseguram unicamente a protecção contra sobrecargas citam-se, por exemplo, os contactores-disjuntores equipados apenas de relays térmicos.

2. Entre os aparelhos que podem assegurar simultaneamente a protecção contra sobrecargas e contra curtos-circuitos citam-se ,por exemplo, os disjuntores de máximo de corrente (associados, eventualmente, a corta-circuitos fusíveis da classe aM ) e os corta-circuitos fusíveis das classes gF ou gT.

**Art. 571° Aparelhos de protecção contra curtos-circuitos.**

1. Os aparelhos destinados a assegurar a protecção contra curtos-circuitos deverão ter poder de corte, pelo menos, igual à corrente de curto-circuito previsível no ponta da instalação em que forem estabelecidos e um tempo de corte de uma corrente resultante de um curto-circuito franco, que se produza em qualquer ponto do circuito em que forem inseridos, inferior ao tempo a partir do qual a passagem dessa corrente de curto-circuito possa alterar de forma permanente as características da instalação.

2. Admitir-se-á o emprego de aparelhos de protecção com poder de corte inferior à corrente de curto-circuito previsível no ponto da instalação em que forem estabelecidos, desde que existam, em série e a montante desses aparelhos, outros aparelhos de protecção com poder de corte adequado. Além disso, as características do conjunto dos aparelhos de protecção deverão ser tais que os aparelhos existentes a jusante cortem as correntes de curto-circuito de intensidade inferior ao seu poder de corte e, para as de intensidade superior, o tempo de corte do aparelho situado a montante seja menor que o do situado a jusante.

*Comentários:*

1. O disposto no nº 2 do artigo visa o emprego, por exemplo, de corta-circuitos fusíveis de alto poder de corte em série com disjuntores de poder de corte inferior ao da corrente de curto-circuito previsível no ponto onde este se encontrem estabelecidos ( os corta-circuitos fusíveis podem ser instalados imediatamente a montante do disjuntor ou no início da canalização respectiva

2. Recomenda-se que os aparelhos de protecção com poder de corte reduzido, a que se refere o nº 2 do artigo e o comentário anterior , sejam dotados de protecção mecânica evitando a eventual projecção de estilhaços.

**Art. 572° Inalterabilidade das intensidades de funcionamento dos aparelhos de protecção contra sobreintensidades.**

- A intensidade de funcionamento dos aparelhos de protecção contra sobreintensidades não deverá ser alterada indevidamente.

*Comentários:*

1. O artigo visa, em especial, os corta-circuitos fusíveis, os quais devem ser substituídos quando fundidos, não sendo permitido o seu reforço, apenas sendo de admitir a sua recarga quando haja a garantia da manutenção das características de funcionamento.

2. Para garantia da manutenção das características de funcionamento é, ainda, aconselhável num circuito trifásico, substituir todos os cartuchos fusíveis desse circuito mesmo quando apenas um ou dois se tenham fundido.

**Art. 573° Protecção geral contra sobreintensidades das instalações de utilização.**

- Sem prejuízo do disposto no artigo 569°, nas instalações de utilização será dispensável a existência de aparelhos de protecção geral contra sobreintensidades.

*Comentários:*

1. A dispensa da existência de aparelhos de protecção geral contra sobreintensidades nas instalações de utilização resulta do facto de se considerar suficiente que a protecção destas seja feita em cada um dos seus circuitos, não sendo, portanto, necessário haver uma protecção geral.

Além disso, e em especial nas instalações de utilização alimentadas por uma rede pública, a existência de uma protecção geral podia trazer problemas de selectividade, em virtude de poder haver outra em série muito próxima ( por exemplo, na caixa de coluna ).

2. Outra razão pela qual se dispensa a existência da protecção geral resulta do facto de, nas instalações de utilização alimentadas por uma rede de distribuição pública, o aparelho de corte da entrada, a instalar pela entidade distribuidora, ser, em regra, um disjuntor ( disjuntor de entrada ) e este aparelho funcionar também como protecção geral.

**Art. 574° Tipos de aparelhos de protecção contra sobreintensidades.**

1. Nas instalações de utilização estabelecidas em locais residenciais ou de uso profissional, em estabelecimentos agrícolas ou pecuários, os aparelhos de protecção contra sobreintensidades a empregar deverão ser do tipo disjuntor.

2. Do disposto no número anterior exceptua-se o caso de canalizações alimentando outros quadros ou de uma canalização alimentando um único aparelho de utilização de potência elevada, em que poderão empregar-se corta-circuitos fusíveis.

*Comentários:*

1. A razão pela qual se impõe, na generalidade dos casos, o emprego de disjuntores como aparelhos de protecção contra sobreintensidades em locais residenciais ou de uso profissional, em estabelecimentos agrícolas ou pecuários resulta, em especial, do facto de não permitirem alteração indesejável da respectiva intensidade de funcionamento.

2. Por semelhança com o que acontece com os corta circuitos-fusíveis, os disjuntores, quando desempenhando a função de aparelhos de protecção e desde que não seja exigível o corte simultâneo dos condutores de fase, podem ser unipolares, mesmo quando aplicados em circuitos trifásicos.

**6.2.2 - Protecção de canalizações**

**Art. 575° Condutores a proteger.** - A protecção contra sobreintensidades das canalizações apenas deverá ser efectuada nos condutores de fase.

**Art. 576° Localização das protecções contra sobreintensidades.**

- Os aparelhos de protecção contra sobreintensidades deverão, em regra, ser colocados no início das canalizações que protegem.

**Art. 577° Protecção contra sobrecargas de canalizações.**

- 1. A característica de funcionamento dos aparelhos de protecção contra sobrecargas das canalizações deverá ser tal que a sua intensidade limite de não funcionamento ( $I_{nf}$ ) não seja superior a 1,15 vezes a intensidade de corrente admissível na canalização ( $I_z$ ).

2. A intensidade nominal do aparelho de protecção ( $I_n$ ) não deverá ser superior à intensidade de corrente máxima admissível na canalização a proteger, considerando-se, para o efeito, nos aparelhos de protecção com regulação que a sua intensidade nominal é a intensidade para que estão regulados.

*Comentários:*

O valor de 1,15 foi escolhido por permitir, na maior parte dos casos, a passagem, sem interrupção, da intensidade de corrente máxima admissível numa canalização, tendo em atenção o escalonamento das

intensidades nominais dos aparelhos de protecção normalizados e, ao mesmo tempo, evitar a passagem prolongada de uma corrente susceptível de danificar o isolamento dos condutores dessa canalização.

Aquele valor garante, pois, a segurança conveniente para o isolamento dos condutores, permitindo, ao mesmo tempo, uma utilização económica e racional da capacidade real.

De notar que, em regra, a secção nominal dos condutores de um circuito é escolhida de modo a que a correspondente intensidade de corrente máxima admissível seja, pelo menos, igual à intensidade de corrente de serviço desse circuito ( $I_s$ ), isto é,  $I_s \leq I_n \leq I_s$ .

2. Para os aparelhos de protecção normalmente empregados nas instalações de utilização, os quadros VI a IX, em anexo, indicam as intensidades limite de funcionamento correspondentes às diversas intensidades nominais desses aparelhos ( $I_n$ ).

Tendo em atenção o disposto no artigo 134º, no caso de a protecção contra sobrecargas ser feita por corta-circuitos fusíveis, a intensidade nominal do cartucho fusível deve ser determinada de modo que a sua intensidade limite de não fusão seja igual ou inferior a 1,15 vezes o valor da intensidade de corrente máxima admissível no condutor a proteger.

Assim, por exemplo, para uma canalização constituída por um cabo com quatro condutores de cobre de  $10 \text{ mm}^2$  de secção nominal, com isolamento de policloreto de vinilo e duas bainhas do mesmo material (cabo do tipo VV 4\*10 - 0,8/1,2), estabelecido à vista sobre braçadeiras, como a intensidade de corrente máxima admissível nessa canalização é de 65 A ( $I_z$ ), se esta for protegida por corta-circuitos fusíveis, a intensidade nominal do cartucho fusível ( $I_n$ ) a empregar deve ser de 50 A, em virtude de ser  $65 \text{ A} < 74,5 \text{ A}$  ( $1,15 I_z$ ).

Se se pretender proteger por disjuntor o cabo atrás considerado, deve empregar-se um disjuntor de intensidade nominal de 60 A, do tipo sem regulação, ou um disjuntor de intensidade nominal tal que permita a regulação para uma intensidade de funcionamento de 60 A.

3. Quando um mesmo aparelho de protecção proteger uma canalização constituída por vários condutores em paralelo, o valor  $I_z$  é a soma das intensidades de corrente máximas admissíveis em cada condutor, desde que eles tenham as mesmas características eléctricas (tipo, modo de estabelecimento, secção nominal e comprimento).

### **Instalações de telecomunicação**

#### **Art. 646º Condições gerais de estabelecimento.**

- As instalações de utilização de telecomunicação deverão ser estabelecidas de acordo com as disposições deste Regulamento que lhes sejam aplicáveis.

#### **Art. 647º Tipos de canalizações.**

1. Nas instalações de telecomunicação poderá ser empregado qualquer dos tipos de canalizações referidas no artigo 350º.

2. Os condutores a empregar nas canalizações não deverão ter características inferiores às dos classificados sob os códigos seguintes:

a) Canalizações fixas, à vista ou ocultas, constituídas por condutores isolados ou cabos, protegidos por tubos: 101 100;

b) Canalizações fixas, à vista, constituídas por cabos isolados: 101 100;

c) Canalizações fixas, à vista, constituídas por cabos com bainha ligeira: 101 100;

d) Canalizações fixas, à vista, constituídas por cabos com duas bainhas ou bainha reforçada: 103 100;

e) Canalizações fixas, à vista, constituídas por cabos com armadura: 107 210.

#### **Art. 648º Diâmetro nominal mínimo dos condutores.**

- Nas canalizações de telecomunicação não poderão ser empregues condutores com diâmetros nominais inferiores a 0,5 mm.

#### **Art. 649º Tipos e dimensões mínimas dos tubos.**

- 1. Nas canalizações fixas constituídas por condutores isolados ou cabos, rígidos, protegidos por tubos, estes deverão obedecer ao disposto no artigo 206º e no nº1 do artigo 207º, nas canalizações à vista, e no artigo 242º e no nº1 do artigo 243º, nas canalizações ocultas.

2. O diâmetro ou as dimensões da secção recta dos tubos deverão ser determinados de modo que a soma das secções correspondentes ao diâmetro exterior médio máximo dos condutores isolados ou cabos não exceda 40% da secção recta interior do tubo.

*Comentário:*

Em instalações de telecomunicação, em geral, empregam-se canalizações fixas constituídas por condutores isolados protegidos por tubos, quando o número dos condutores não exceda, em regra, dez. Quando o número de condutores é superior, empregam-se em regra, canalizações constituídas por cabos. Por esta razão contrariamente à orientação seguida nos artigos 207º e 243º, não se indica o diâmetro nominal dos tubos a empregar em função do número e diâmetro dos condutores isolados.

**Art. 650º Ligação entre condutores.**

- Em instalações de telecomunicação será permitida a ligação entre condutores por meio de uma soldadura fraca.

**Art. 651º - Ligações internas dos quadros.**

- 1. As ligações entre os diversos aparelhos montados em quadros poderão ser estabelecidas com condutores nus ou com condutores isolados ou cabos, devendo obedecer às disposições seguintes :

a) Quando as ligações forem executadas com condutores nus, estes deverão ter diâmetro nominal não inferior a 0,5 mm;

b) Quando as ligações forem executadas com condutores isolados ou cabos, estes não deverão ter características inferiores às dos classificados sob o código 101 100.

2. As ligações, quando executadas em condutores ou cabos, deverão ser feitas de acordo com o disposto no artigo 281º ou por meio de soldadura fraca, torcida ou enrolamento sobre ligadores adequados.

**Art. 652º Ligações internas dos aparelhos de utilização.**

- Nas ligações internas dos aparelhos de utilização não deverão, em regra, empregar-se condutores com diâmetro nominal inferior ao indicado no artigo 648º.

**Art. 653º Condutores de polaridade igual na mesma canalização.**

- Nas canalizações de telecomunicação será permitida existência de mais de um condutor da mesma polaridade na mesma canalização.

*Comentário:*

No caso dos circuitos de telecomunicação, a fraca potência e a reduzida tensão em jogo não dão, em regra, origem a quaisquer riscos.

**Art. 654º Canalizações distintas.**

1. Em instalações de telecomunicação, as respectivas canalizações deverão ser distintas de outras canalizações eléctricas e delas facilmente diferenciáveis.

2. Quando houver conveniência, poderão empregar-se, nas instalações de telecomunicação, aparelhos de ligação comuns aos das instalações de baixa tensão, desde que esses aparelhos sejam dotados de separadores isolantes que dividam perfeitamente os circuitos.

**Art. 655º Transformadores de alimentação de instalações de telecomunicação.**

- Quando as instalações de telecomunicação forem alimentadas por intermédio de transformadores, estes deverão ser de enrolamentos separados.

*Comentário:*

De acordo com o disposto no artigo, não é permitido o emprego de auto transformadores ou de resistências, por exemplo, para alimentação de rectificadores.

**Art. 656º Proximidade de outras canalizações eléctricas.**

- As canalizações de telecomunicação, à vista ou ocultas, deverão encontrar-se afastadas de, pelo menos 1 cm ou 20 cm de canalizações eléctricas de baixa tensão, respectivamente, ou ser delas convenientemente separadas.