

3. O disposto no número anterior aplica-se, com as necessárias adaptações, aos técnicos de contas.

4. Sempre que a composição da equipa de técnicos afectos à auditoria de uma instituição de crédito ou sociedade financeira anteriormente aprovada se alterar, deve tal facto ser comunicado ao Banco de Moçambique, que pode se opor, no prazo de 30 dias, findo o qual a alteração é considerada aprovada.

#### ARTIGO 10

##### Decisão sobre o pedido de aprovação

1. Recebido o requerimento, o Banco de Moçambique pode aprovar ou recusar o auditor ou técnico de contas escolhido pela Instituição de Crédito ou Sociedade Financeira.

2. Constituem causas de recusa, entre outras:

- a) A verificação da existência de uma situação de conflito de interesses, nos termos do artigo 5 do presente Decreto;
- b) O facto de o auditor ou técnico de contas constar do cadastro dos emitentes de cheques sem provisão ou da Central de Registos de Crédito, como titular de crédito vencido inadimplente;
- c) A existência de qualquer outra circunstância que possa pôr em causa a independência, imparcialidade ou capacidade e competência técnica dos auditores ou técnico de contas.
- d) O facto de o auditor externo ou técnico de contas indicado ser o mesmo da entidade que detém o domínio da instituição de crédito ou sociedade financeira requerente.
- e) Pertença à mesma rede internacional da instituição de crédito ou sociedade financeira, e existam fortes e ponderosas razões, quanto a factores de risco, independência e imparcialidade, que desaconselhem a aprovação do auditor ou técnico de contas em tais circunstâncias.

3. O Banco de Moçambique pode convidar a instituição de crédito ou sociedade financeira requerente a indicar outro auditor ou técnico de contas.

#### ARTIGO 11

##### Revogação da aprovação

1. O Banco de Moçambique pode, a qualquer momento, revogar a aprovação concedida nos termos do artigo anterior, se o auditor externo ou técnico de contas:

- a) Não cumprir com as condições impostas pelo Banco de Moçambique nos casos em que haja aprovação com condições;
- b) Revelar não possuir competência técnica, nos termos do disposto no artigo 3 do presente Decreto;
- c) Após a concessão da aprovação, passar para uma das situações que configuram conflito de interesses;
- d) Violar as normas previstas no presente Regulamento, bem como a demais legislação que reja a sua actividade, quando pela gravidade ou reiteração tal medida se justifique.

2. O Banco de Moçambique pode ainda revogar a aprovação concedida quando se verificar que a mesma foi obtida com recurso a falsas declarações ou qualquer outro meio fraudulento.

#### ARTIGO 12

##### Resignação ou rescisão

1. A resignação ou rescisão do contrato com o auditor externo ou técnico de contas deve ser comunicada, pelas partes contratantes, ao Banco de Moçambique no prazo de trinta dias antes da consumação dos factos.

2. A ocorrência de um dos factos indicados no número anterior não deve comprometer o processo de auditoria, revisão ou certificação de contas.

3. Na comunicação referida no n.º 1 do presente artigo, devem ser indicadas as razões que motivaram a resignação ou rescisão do contrato.

#### ARTIGO 13

##### Sanções

A inobservância das normas previstas no presente regulamento é passível de sanção, nos termos da Lei n.º 15/99, de 1 de Novembro, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 9/2004, de 21 de Julho, sem prejuízo de outras sanções que ao caso couberem, nos termos da legislação aplicável.

#### ARTIGO 14

##### Instruções

Compete ao Banco de Moçambique emitir as instruções necessárias à adequada aplicação e execução do presente Regulamento.

### Decreto n.º 66/2011

de 21 de Dezembro

Tornando-se necessário ajustar o Regulamento de Segurança das instalações eléctricas à realidade actual e evolução tecnológica, ao abrigo da alínea f) do n.º 1 do artigo 204 da Constituição da República, conjugado com o artigo 42 da Lei n.º 21/97, de 1 de Outubro, o Conselho de Ministro decreta:

Artigo 1. É aprovado o Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento, e as Instruções para os Primeiros Socorros, em anexo, ao Decreto e dela faz parte integrante.

Art. 2. O Ministério da Energia tem a faculdade de impor, de acordo com os preceitos do presente Regulamento, a execução das modificações ou adaptações que se tornarem necessárias para imediata segurança das pessoas ou da exploração.

Art. 3. Compete ao Ministro da Energia aprovar as normas necessárias à execução do presente Decreto.

Art. 4. É revogado o Decreto n.º 42 895, de 31 de Março de 1960.

Aprovado pelo Conselho de Ministros, aos 15 de Março de 2011.

Publique-se.

O Primeiro-Ministro, *Aires Bonifácio Baptista Ali*.

# Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento

## CAPÍTULO I

### Disposições gerais

#### ARTIGO 1

#### Definições

Para efeitos do presente Regulamento, considera-se:

- a) *Aparelho extraível* – aparelho que possui órgãos de conexão permitindo separá-lo do conjunto da instalação e colocá-lo numa posição de segurança na qual os seus circuitos ficam sem tensão;
- b) *Circuito de terra* – conjunto dos condutores de terra e respectivo eléctrodo de terra;
- c) *Condutor de terra* – condutor destinado a ligar parte de uma instalação ou um aparelho com o eléctrodo de terra;
- d) *Corta-circuito fusível* – dispositivo destinado a interromper o circuito em que está inserido, por fusão do elemento fusível, especialmente previsto para esse fim, quando a corrente que o percorre ultrapassa um certo valor durante um tempo determinado;
- e) *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;
- f) *Eléctrodo de terra* – condutor ou conjunto de condutores enterrados destinados a estabelecer bom contacto com a terra;
- g) *Instalação exterior* – instalação estabelecida, em regra, ao ar livre, que não possui protecção contra as intempéries e depósito de poeiras;
- h) *Instalação interior* – instalação estabelecida dentro de construção que constitua protecção suficiente contra as intempéries e depósito de poeiras;
- i) *Instalação protegida* – instalação interior, exterior ou subterrânea, constituída em regra, por elementos pré-fabricados, cujas partes sob tensão, nuas ou isoladas, estão ao abrigo de contactos accidentais, de uma maneira permanente, por meio de envolvente de protecção;
- j) *Interruptor* – dispositivo destinado a ligar ou desligar um circuito em carga, dotado de poder de corte garantido, com duas posições, uma de abertura e outra de fecho, nas quais se mantém na ausência de acções exteriores;
- k) *Interruptor seccionador* – interruptor em que a separação dos contactos é visível, dotado, em geral, de poder de corte reduzido, mas suficiente para a manobra em carga;
- l) *Interruptor – seccionador fusível* – interruptor seccionador, eventualmente com relé, conjugado com corta – circuitos fusíveis em que o elemento fusível está fechado, de modo que a sua fusão não pode provocar qualquer acção exterior prejudicial à segurança das pessoas ou à conservação dos objectos próximos. O interruptor – seccionador destina-se a permitir a manobra em carga, os fusíveis a actuar em caso de curto – circuito e os reles, se houver, a provocar a abertura automática somente no caso de sobrecarga;
- m) *Ligação à terra* – ligação permanente com a terra, realizada por condutores de terra e eléctrodos de terra;

- n) *Limite entre alta e Baixa Tensão* – uma instalação ou parte de instalação diz-se de Alta Tensão ou de Baixa Tensão, conforme o valor eficaz ou constante da sua maior tensão nominal em relação à terra exceda ou não 1000 V;
- o) *Posto de transformação* – instalação de Alta Tensão destinada à transformação da corrente eléctrica por um ou mais transformadores estáticos, quando a corrente secundária de todos os transformadores for utilizada directamente nos receptores, podendo incluir condensadores para compensação do factor de potência;
- p) *Posto de seccionamento* – instalação de média tensão e Alta Tensão destinada a operar o seccionamento de linhas eléctricas;
- q) *Resistência de terra* – resistência eléctrica entre o eléctrodo de terra e a terra, que, poder-se-á medir fazendo circular entre X e um eléctrodo de terra auxiliar A (eléctrodo auxiliar de corrente) uma corrente IXA e medindo a tensão VXB entre X e outro eléctrodo auxiliar B (eléctrodo auxiliar de tensão).

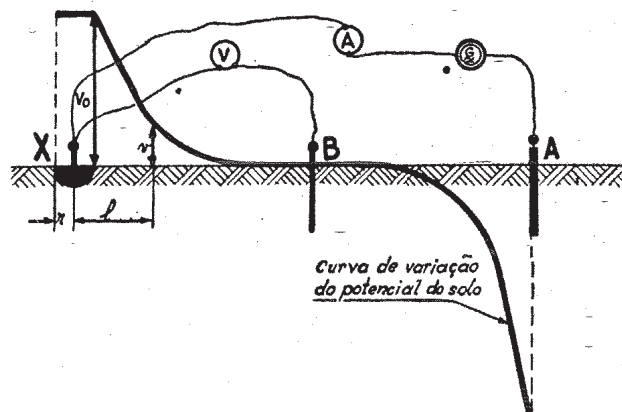


Figura 1

Medição da resistência de terra de um eléctrodo de terra «X»

1. O quociente  $VXB / IXA$ , quando os eléctrodos estiverem suficientemente afastados uns dos outros, toma um valor limite que é a resistência de terra do eléctrodo X.
2. Se for o raio de uma esfera com centro à superfície do terreno e que envolva completamente o eléctrodo X, bastará, em geral, afastar entre si os eléctrodos de  $10 r$  a  $30 r$ ; como valor prático, no caso de um eléctrodo X constituído por uma vara ou chapa, poder-se-á tomar, como mínimo, 40m para afastamento entre os eléctrodos A e X e 20m para afastamento entre B e qualquer dos outros dois; se o eléctrodo X for constituído por mais de um elemento, haverá que aumentar convenientemente aquelas distâncias.
3. A tensão do gerador G deverá ser alternada, podendo não ser sinusoidal. A resistência interna do voltímetro V deverá ser superior a  $10\ 000\ \Omega$ , convindo, de preferência, utilizar-se um voltímetro electrostático.
- r) *Seccionador* - dispositivo destinado a interromper ou estabelecer a continuidade de um condutor ou a isolá-lo de outros condutores e que, sem poder de

corte garantido, não deve ser manobrado em carga. Quando utilizado para garantir a segurança de pessoas, a separação dos contactos deve ser visível e facilmente verificável do local de manobra ou outro;

- s) *Subestação* - instalação de Alta Tensão destinada a algum ou alguns dos fins seguintes:
- i. Transformação da corrente eléctrica por um ou mais transformadores estáticos, quando o secundário de um ou mais desses transformadores se destine a alimentar postos de transformação ou outras subestações;
  - ii. Transformação da corrente por rectificadores, onduladores, conversores, ou máquinas conjugadas;
  - iii. Compensação do factor de potência por compensadores síncronos ou condensadores;
- t) *Terra* - massa condutora da terra;
- u) *Tensão de serviço de uma instalação ou parte da instalação* - valor eficaz ou constante da maior tensão nominal entre dois quaisquer condutores;
- v) *Terras distintas - circuitos de terra suficientemente afastados* para que o potencial de um deles não sofra uma variação superior a 5 % da que experimenta o do outro quando este último é percorrido por uma corrente eléctrica;
- w) *Terra geral* - circuito de terra que resulta da ligação da terra de protecção com as terras de serviço;
- x) *Terra de protecção* - circuito de terra a que são ligados todos os elementos condutores da instalação normalmente sem tensão ou com tensões não perigosas, mas sujeitos a uma passagem fortuita de corrente que provoque diferenças de potencial perigosas e não previstas entre esses elementos (solo incluído);
- y) *Terra separada* - qualquer terra distinta da terra de protecção e das terras de serviço ou da terra geral;
- z) *Terra de serviço* - circuito de terra a que são ligados unicamente pontos dos circuitos eléctricos para influenciar as suas condições de exploração, quer limitando o potencial dos condutores em relação ao solo, quer permitindo o funcionamento das protecções:
- i. A terra de serviço a que são ligados pontos de circuitos de média tensão designa-se por terra de serviço de média tensão.
  - ii. A terra de serviço a que são ligados pontos de circuitos de Baixa Tensão designa-se por terra de serviço de Baixa Tensão;
    - aa) *Transformador de isolamento* - transformador de enrolamentos separados, com isolamento entre o primário e o secundário suficiente para suportar, pelo menos, o ensaio de rigidez dieléctrica à tensão sinusoidal de 10 kV, 50 Hz, durante um minuto e destinado a separar electricamente os circuitos;
    - bb) *Zona de influência de uma terra* - área dentro da qual o potencial do solo sofre uma variação superior a 5 por cento da que experimenta o eléctrodo de terra respectivo, quando percorrido por uma corrente eléctrica.

## ARTIGO 2

### Objecto

1. O presente regulamento estabelece as condições técnicas a que devem obedecer o estabelecimento e a exploração das subestações e dos postos de transformação e de seccionamento a estabelecer ou explorados em locais públicos ou particulares, com vista à protecção das pessoas e bens e à salvaguarda dos interesses colectivos.

2. As instalações mencionadas no número anterior, devem obedecer na parte aplicável e a que não se oponha a este regulamento, às demais prescrições em vigor, bem assim, às regras da técnica.

## ARTIGO 3

### Identificação dos condutores

1. Os condutores devem ser devidamente identificados por meio de pintura, enfiamento ou revestimento equivalente, quando nus, ou por meio de coloração da superfície exterior do respectivo isolamento, quando isolados e as fases podem ser também identificadas por chapas com cores respectivas.

2. As cores a empregar para a identificação dos condutores são as que constam da norma moçambicana.

3. Quando no mesmo local existirem instalações de corrente alternada e corrente contínua ou de tensões diferentes, as canalizações devem ser identificadas de forma a distinguir-se facilmente.

## CAPÍTULO II

### Condições gerais

## ARTIGO 4

### Acessibilidade

1. As instalações devem ser inacessíveis sem meios especiais ou somente acessíveis a pessoal devidamente instruído para o serviço ou na sua presença. Quando sejam acessíveis sem meios especiais ou não vigiadas permanentemente, deverão manter-se fechadas à chave.

2. As portas das subestações ou dos postos de transformação devem ser metálicas e com fechadura mantida sempre em condições de funcionamento eficaz, devendo abrir-se para fora, sempre que possível e estar fechadas quando nas instalações não se encontre pessoa alguma.

## ARTIGO 5

### Sinalização de segurança

Nas instalações devem ser afixadas, em locais bem visíveis do exterior, uma ou mais placas de sinalização de segurança de dimensões apropriadas, de acordo com as normas NM 10 e NM 11.

## ARTIGO 6

### Numeração dos postos de transformação

1. Quando a mesma entidade explore vários postos de transformação, deve cada um deles ter um número de ordem e afixada junto da placa mencionada no artigo anterior, uma inscrição, durável, com o número que lhe competir.

2. As instalações distintas existentes num mesmo recinto devem ter um único número de ordem.

## ARTIGO 7

### Disposição das instalações

1. A disposição das instalações deve ser a mais simples possível, de forma a permitir uma rápida orientação, e será prevista para facilitar a exploração e as operações de revisão e reparação.

2. No projecto das instalações, deve-se ter o maior cuidado em não comprometer o carácter artístico ou pitoresco dos locais.

3. Todos os órgãos e aparelhos importantes devem ser de acesso fácil e possam ser instalados ou retirados sem dificuldade.

4. Sempre que na mesma instalação existam tensões diversas ou diferentes formas de corrente, as partes da instalação afectas a cada uma delas devem, tanto quanto possível, ser agrupadas e separadas das outras.

5. A exploração deve ser mantida, tão completamente quanto possível, quando haja de colocar - se fora de serviço alguma parte da instalação por motivo de avaria, revisão ou reparação.

#### ARTIGO 8

##### Locais com perigos especiais

O estabelecimento de instalações em locais sujeitos a perigos especiais, tais como os de incêndio ou explosão, deve obedecer aos regulamentos especiais e normas aplicáveis.

#### ARTIGO 9

##### Seccionamento

1. Deverá ser possível assegurar, por dispositivo de seccionamento, a separação das instalações tanto em relação às fontes de energia como às entradas e saídas de linhas aéreas ou subterrâneas. Os órgãos e aparelhos de Alta Tensão, quando fora de serviço, deverão ficar sem tensão por meio de dispositivos de seccionamento.

2. Os dispositivos de seccionamento devem satisfazer às normas relativas a seccionadores e, pelo menos, a uma das condições seguintes:

- a) A distância de seccionamento ser visível;
- b) A posição da parte extraível em relação à parte fixa ser perfeitamente visível e as posições «completamente introduzida» e «completamente seccionada», correspondente à parte extraível, serem claramente indicadas; e
- c) A posição de cada contacto móvel dos dispositivos de seccionamento ser sinalizada por um dispositivo indicador seguro.

3. No caso da alínea c) do n.º 2 do presente artigo, deve ser feita prova, perante o Ministério da Energia, da eficácia do dispositivo indicador seguro utilizado.

4. No caso de o transporte de energia para a instalação se fazer somente num sentido, por uma linha, entrando e saindo, considera-se suficiente o seccionamento do lado de saída da energia, que se efectuará dentro da instalação, no caso de linha subterrânea, e nela ou no primeiro apoio, no caso de linha aérea.

5. As instalações de serviço particular devem ser separadas da rede de distribuição por um dispositivo de seccionamento que deve ser bloqueável apenas na posição de «aberto» por um sistema apropriado. Este dispositivo de seccionamento poderá ser manobrado pelo distribuidor ou pelo consumidor.

6. Quando a linha de Alta Tensão formar bloco com um transformador, os dispositivos de seccionamento previstos no n.º 1 do presente artigo podem ser montados na instalação a montante. Neste caso, o acesso aos terminais de Alta Tensão do transformador apenas deve ser possível com o dispositivo de seccionamento na posição de «aberto» e desde que se garanta, por meio de encravamento, que a sua posição não será alternada.

7. As saídas de linhas de Baixa Tensão deverão ser equipadas com dispositivos de seccionamento, podendo utilizar-se para o efeito os órgãos de protecção nelas intercalados, desde que satisfaçam ao disposto no n.º 2 do presente artigo.

8. Para postos de transformação de serviço público, poderá ser dispensado o seccionamento previsto no n.º 1 do presente artigo, quando a estrutura da rede de distribuição de Alta Tensão o permitir e nas condições previstas nos Projectos-tipo elaborados ou aprovados pelo Ministério da Energia.

9. No caso de não existir o seccionamento de acordo com o disposto no número anterior, o corte geral do secundário do transformador deve ser omnipolar.

10. Considera-se que uma linha de Alta Tensão forma bloco com um transformador quando existe entre eles uma ligação rígida que só pode ser desfeita por meio de ferramentas ou de outros dispositivos especiais apropriados, tais como o conjunto de tomadas e fichas.

11. Os dispositivos de seccionamento previstos no n.º 1 do presente artigo e nos n.º 4, 5 e 6 podem ser dispensados no caso de os interruptores-seccionadores das linhas, na própria instalação, satisfazerem ao disposto no n.º 1.

12. Considera-se, para efeitos do disposto no n.º 9, que uma rede de distribuição permite a dispensa de seccionamento quando tem uma estrutura radial arborescente e se destina a alimentar postos de transformação de pequena potência não inseridos em linhas principais. Neste caso, vários postos de transformação podem ficar a jusante de um único seccionador.

#### ARTIGO 10

##### Interrupção das instalações

1. As instalações devem ser providas de dispositivos que permitam, facilmente e sem perigo, desligá-las em carga, por um ou mais interruptores, simultaneamente em todas as fases. A interrupção poderá ser obtida ou completada por comando a distância de aparelhos colocados noutras instalações.

2. No caso de vários transformadores de potência em paralelo ou simplesmente ligados ao mesmo barramento, em virtude de ser fácil a interrupção parte por parte, o corte poderá ser feito por intermédio dos interruptores instalados a montante desses transformadores.

3. Uma linha de Alta Tensão que entre e saia, com seccionamento num posto de transformação ou numa subestação pode ser considerada como não fazendo parte destas instalações e ser equipada, portanto, como num posto exclusivamente de seccionamento, apenas com os seccionadores exigidos pelo artigo 9.

4. Nos postos de transformação, os dispositivos a que se refere o n.º 1 do presente artigo poderão ser instalados, indiferentemente, no lado de alta ou no de Baixa Tensão de cada transformador de potência não superior a 100 kVA, devendo, no caso de corte no lado de Baixa Tensão, completar-se a desligação pela manobra do respectivo seccionador de Alta Tensão; esses dispositivos serão, porém, instalados no lado de Alta Tensão no caso de transformadores de potência superior a 100 kVA.

5. Nas subestações, esses dispositivos podem ser colocados, indiferentemente, de um ou outro lado dos transformadores, qualquer que seja a sua potência.

6. Nas subestações e postos de transformação e de seccionamento é permitida a instalação de transformadores de medida a montante (do lado da linha) dos dispositivos de corte ou de seccionamento.

7. Os corta-circuitos fusíveis usados como órgãos de corte, na Baixa Tensão, devem ser apropriados para esse efeito, de modo a poderem manobrar-se sem perigo mesmo se, eventualmente, forem colocados sobre um curto-circuito.

## ARTIGO 11

**Secção, fixação e disposição dos condutores**

1. Os condutores devem ter secção, número de apoios e disposições convenientes, de forma a assegurar a necessária rigidez mecânica sob os maiores esforços que tenham de suportar.

2. O diâmetro mínimo admitido para o cobre será de 6mm para distâncias entre apoios, até 1m e de 8mm para distâncias superiores a 1m até 1,5m.

## ARTIGO 12

**Iluminação**

A iluminação dos locais deve ser suficiente para permitir as operações de exploração e a leitura dos aparelhos de medida ou verificação. Os circuitos de iluminação, quando à vista, não pode atravessar as celas e os respectivos focos devem ser dispostos de forma que a substituição das lâmpadas seja possível sem interromper a exploração e sem perigo.

## ARTIGO 13

**Iluminação de emergência**

1. As instalações devem possuir um sistema de iluminação de emergência, conservado em perfeito estado de funcionamento e capaz de, em caso de falta do sistema de iluminação principal, permitir circular sem perigo e proceder às manobras e reparações de emergência necessárias.

2. A iluminação de emergência referida no n.º 1 do presente artigo poderá ser dispensada nas seguintes instalações:

- a) Postos de transformação aéreos;
- b) Instalações de serviço público de reduzida dimensão e estrutura simples, tais como postos de transformação, subestações, postos de corte e postos de seccionamento, sempre que as equipas de conservação dispuserem de equipamento apropriado para assegurar a iluminação de emergência; e
- c) Instalações de serviço particular em casos devidamente justificados e aceites pelo Ministério da Energia.

## ARTIGO 14

**Aberturas para ventilação**

1. Sempre que haja aberturas para ventilação acessíveis do exterior, devem ser previstos resguardos que impeçam a introdução de objectos estranhos e de animais.

2. Os resguardos, sem prejuízo da ventilação, não devem permitir atingir parte sob tensão pela introdução de um arame rectilíneo.

## ARTIGO 15

**Peças móveis**

1. As peças móveis de máquinas que ofereçam perigo devem ser devidamente resguardadas, de forma a evitar que sejam tocadas, mesmo em caso de distracção.

2. Na lubrificação ou limpeza de máquinas ou transmissões em marcha, devem ser observadas as disposições de segurança convenientes.

## ARTIGO 16

**Resguardo de aberturas**

As aberturas existentes nos pavimentos, destinadas entre outros, ao acesso a escadas de parede, poços, devem ser resguardadas eficazmente.

## ARTIGO 17

**Armazenamento**

Nos compartimentos ou recintos onde estejam estabelecidas as instalações, não é permitido armazenar material que não se destine a facilitar as manobras de exploração ou a substituição imediata, em caso de avaria de material instalado.

## CAPÍTULO III

**Protecções**

## SECÇÃO I

## Protecção Contra Contactos com Peças sob Tensão

## ARTIGO 18

**Peças sob baixa tensão acessíveis**

Nas instalações, são permitidas peças nuas acessíveis sob Baixa Tensão,

## ARTIGO 19

**Largura mínima das passagens**

A largura mínima livre das passagens onde existam, num só lado, peças nuas acessíveis sob Baixa Tensão não pode ser inferior a 0,80 m; havendo dessas peças nos dois lados, a largura mínima livre da passagem entre elas será de 1,20 m.

## ARTIGO 20

**Peças sob Alta Tensão**

1. As peças nuas sob Alta Tensão não podem ser acessíveis sem meios especiais.

2. As protecções contra contactos com peças sob Alta Tensão devem obedecer ao disposto no Capítulo V.

## ARTIGO 21

**Manobra de órgãos sob Alta Tensão**

1. A manobra de órgão sob Alta Tensão deve efectuar-se do exterior das celas sem que se torne necessário abrir as portas ou, de qualquer forma, modificar a protecção contra contactos com peças sob Alta Tensão.

2. Quando a manobra deva realizar-se sem auxílio de comandos mecânicos, é obrigatória a existência de uma ou mais varas de manobra que permitam efectuar-la sem perigo.

3. Os órgãos de comando dos aparelhos devem ser dispostos ou protegidos de forma a reduzir ao mínimo o perigo de contacto com partes sob Alta Tensão.

4. A parte fixa das instalações com aparelhos extraíveis deve oferecer a mesma protecção contra contactos com peças sob Alta Tensão, quer esses aparelhos estejam na posição de funcionamento, quer completamente extraídos. Para os aparelhos extraíveis essa protecção só é de considerar quando estejam na posição de funcionamento.

## ARTIGO 22

**Instalação dos seccionadores**

Os seccionadores devem ser instalados de forma que, na posição de abertura, a acção do peso próprio das facas e dos comandos não se exerça no sentido do fecho. Caso contrário, devem ser munidos de dispositivo mecânico que impeça o seu fecho intempestivo.

## SECÇÃO II

## Terras

## ARTIGO 23

**Terra de protecção**

1. Nas instalações devem existir sempre uma, e só uma, terra de protecção, à qual se ligarão:

- a) As carcaças, revestimentos e suportes metálicos dos aparelhos, as grades, redes e outros dispositivos metálicos de resguardo, a ferragem de apoio e fixação, os painéis metálicos dos quadros, as canalizações metálicas, a estrutura metálica dos edifícios e as bainhas metálicas dos cabos de alta e Baixa Tensão;
- b) Os circuitos de Baixa Tensão ou de telecomunicação, incluindo os seus limitadores de tensão, quando não saíam da zona de influência da terra de protecção, ou quando os circuitos de Alta Tensão não ultrapassem os limites da instalação e tenham o neutro isolado ou ligado à terra de protecção;
- c) Os enrolamentos secundários dos transformadores de medida em Alta Tensão;
- d) As partes da instalação desligadas para execução de trabalhos;
- e) Os fios de guarda das linhas de Alta Tensão nas instalações onde o neutro esteja isolado;
- f) Os pára-raios de Alta Tensão.

2. Todas as outras partes das instalações, com excepção das indicadas no artigo 24, nos casos aí previstos, podem ser ligadas a terra de protecção.

3. Qualquer parte metálica que, por motivos especiais, não possa ser ligada à terra de protecção, deverá considerar-se sob a tensão de serviço da parte da instalação a que diz respeito; neste caso, deverá ser sempre inacessível, sem ajuda de meios especiais, ou somente acessível de locais isolados para a referida tensão de serviço.

4. Os circuitos de telecomunicação nas condições da alínea *b)* do n.º 1 do presente artigo e pertencentes a entidades estranhas à instalação que não permitam a sua ligação à terra de protecção, devem satisfazer à condição de isolamento do n.º 5 do artigo 28. Tomar-se-ão, além disso, as precauções necessárias para evitar que corram perigos as pessoas que utilizem esses circuitos.

5. As portas ou vedações metálicas que limitam o recinto dos postos ou subestações não carecem de ligação à terra de protecção quando não estejam na zona de influência desta terra, devendo, neste caso, evitar-se a continuidade metálica de tais vedações em grande extensão. No caso contrário, as portas e vedações serão ligadas à terra de protecção, tornando-se então obrigatório que eléctrodos de tal terra se estendam ao longo de toda a vedação e sempre muito perto dela.

6. Para eliminar o perigo das tensões de contacto, no que se refere a portas e vedações metálicas, pode-se optar por um dos dois processos gerais:

- a) Fazer com que tomem o mesmo potencial do terreno adjacente, mais ou menos condutor;
- b) Revestir este com um piso isolante (por exemplo, uma camada bem drenada de brita). De qualquer forma, surgirá porém, o problema de ligar ou não essas portas metálicas à terra de protecção.

7. A fim de impedir que para o exterior das instalações se transmitam tensões perigosas por intermédio de canalizações metálicas, funiculares, carris, etc., que nelas penetrem, devem ser tomadas precauções adequadas, quando tal se justificar.

## ARTIGO 24

**Ligação à terra dos circuitos de Alta Tensão**

1. Os pontos neutros ou terminais dos circuitos de Alta Tensão ligados directamente a circuitos exteriores à zona de influência da terra de protecção, se a natureza da instalação exigir que sejam ligados à terra, devem ser à terra de serviço de Alta Tensão.

2. Do disposto no n.º 1 do presente artigo, exceptuam-se os casos seguintes, em que pode utilizar-se a terra de protecção para esse fim:

- a) A resistência da terra de protecção não ultrapassa normalmente  $1 \Omega$ ;
- b) Existem dispositivos adequados para limitar a corrente de terra, em caso de defeito, nomeadamente, no uso de impedâncias (bobina de Petersen, por exemplo), inseridas entre o ponto neutro e o eléctrodo de terra; e
- c) Os circuitos de Alta Tensão destinam-se a alimentar redes de tracção eléctrica com retorno pelos carris.

3. A terra de serviço de Alta Tensão deve ser única em cada instalação, qualquer que seja o número de sistemas de Alta Tensão a ligar à terra.

4. Os fios de guarda das linhas de Alta Tensão, nas instalações onde o neutro esteja à terra, são ligados à mesma terra do neutro.

## ARTIGO 25

**Ligação à terra dos circuitos de Baixa Tensão e de telecomunicação**

1. Os circuitos de Baixa Tensão, bem como os seus limitadores de tensão, devem ser ligados à terra de serviço de Baixa Tensão, quando esses circuitos ultrapassem a zona de influência da terra de protecção e existam na instalação circuitos de Alta Tensão ligados a outros exteriores a essa zona de influência ou ligados à terra de serviço de Alta Tensão.

2. Os circuitos de telecomunicação, nas mesmas condições e os seus limitadores de tensão devem ser ligados a uma terra separada ou à terra de serviço de Baixa Tensão.

3. De harmonia com o estabelecido neste artigo e na alínea *b)* do artigo 24, os circuitos de Baixa Tensão, bem assim, os de telecomunicação que pertençam à instalação, devem ser sempre ligados à terra.

4. Nas terras distintas a condição de isolamento do n.º 5 do artigo 28 exige que se tomem algumas das seguintes precauções:

- a) Os condutores de terra devem ser, dentro da zona de influência da terra de protecção, isolados das paredes e do terreno, quando enterrados (isolamento mínimo para 2 kV); e
- b) Igual precaução se toma relativamente a todos os condutores dos circuitos eléctricos, incluindo os dos serviços auxiliares (por exemplo, os de iluminação).

5. Os aparelhos usados nos quadros (amperímetros, voltímetros, contadores, transformadores de medida em Baixa Tensão, etc.) têm isolamento apenas para a tensão de ensaio de 2 kV. No caso de se reear o aparecimento de tensões superiores a 2 kV na terra de protecção, haverá, que isolar esses aparelhos dos painéis metálicos ligados à referida terra, a menos que se utilizem aparelhos satisfazendo a uma tensão de ensaio não inferior à tensão que possa aparecer na terra de protecção.

6. Nas instalações em que a rede de Baixa Tensão seja de reduzido desenvolvimento, como no caso dos estabelecimentos fabris, pode-se estender a zona de influência da terra de protecção a todo o conjunto, nos termos previstos na alínea *b)* do artigo 24 em que a terra de protecção desempenhará também a função de terra de serviço de Baixa Tensão.

7. A ligação do neutro de Baixa Tensão dos transformadores de potência à terra de serviço de Baixa Tensão pode ser feita dentro da instalação ou, fora desta, num apoio próximo. Neste último caso, pode utilizar-se para essa ligação um condutor neutro da rede até ao terminal amovível colocado no início da derivação para o eléctrodo, se esse condutor tiver secção que satisfaça ao disposto no n.º 1 do artigo 28.

8. Os circuitos de telecomunicação nas condições do artigo 25 e pertencentes a entidades estranhas à instalação que não permitam a sua ligação à terra deve satisfazer à condição de isolamento do n.º 5 do artigo 28. Tomam-se, além disso, as precauções necessárias para evitar que corram perigo as pessoas que utilizem esses circuitos.

9. Nos postos de transformação ligados a redes subterrâneas de Baixa Tensão, quando a resistência da terra de protecção não ultrapassar 1  $\Omega$ , pode-se ligar o ponto neutro da Baixa Tensão, contrariamente ao estabelecido no n.º 1 do presente artigo, à terra de protecção.

10. A ligação do ponto neutro à terra de protecção é obrigatória quando se verificarem as condições do parágrafo anterior e nas instalações particulares servidas pela rede de Baixa Tensão a ligação à terra se fizer pelo neutro.

11. Quando se verificarem as condições indicadas no n.º 5 do presente artigo o eléctrodo da terra de protecção pode ser constituído pelas bainhas metálicas dos cabos.

12. Os neutros dos circuitos de Baixa Tensão devem estar permanentemente ligados à terra, não podendo esta ligação ser interrompida pela manobra de qualquer aparelho de corte ou de protecção.

#### ARTIGO 26

##### Seccionadores com dispositivo para ligação à terra

1. Quando os seccionadores de saída das linhas aéreas de Alta Tensão possuam dispositivo para ligação à terra durante a execução de trabalhos ou nos períodos de não utilização da linha, esta terra deve ser aquela a que for ligado o fio de guarda da linha, quando ela existir. Se a linha não tiver fio de guarda e na instalação houver terra geral, o seccionador ligará a linha a esta terra; não havendo fio de guarda nem terra geral, o seccionador só pode ligar a linha a uma terra distinta de todas as outras da instalação, ou ser utilizado para curto-circuito da linha.

2. O disposto no n.º 1 do presente artigo aplica-se aos cabos subterrâneos de Alta Tensão com bainha metálica, a qual se considera, para o efeito, equivalente ao fio de guarda das linhas aéreas.

#### ARTIGO 27

##### Continuidade dos circuitos de terra

1. Os circuitos de terra devem ser estabelecidos da maneira que ofereçam toda a segurança sob os pontos de vista eléctrico e mecânico, não devendo, em regra, ter em série partes metálicas da instalação.

2. As ligações podem efectuar-se por soldadura forte, parafusos, rebites, aperta-fios ou ligadores e deverão evitar-se entre metais de natureza diferente, em virtude de poderem ser destruídas por acções electroquímicas.

3. Nos circuitos de terra, não é permitido intercalar interruptores seccionadores, corta-circuitos fusíveis ou qualquer peça amovível sem auxílio de ferramenta, podendo, todavia, intercalar-se seccionadores nos condutores de ligação à terra dos pontos neutros ou terminais de Alta Tensão.

4. Na ligação à terra da tina de um transformador de potência pode inserir-se, como elemento da protecção dele, um transformador de intensidade que introduza pequena impedância no circuito de terra.

5. Próximo da saída dos edifícios e dentro destes, mas fora das celas, nas instalações interiores, ou antes da entrada no solo, nas instalações exteriores, deve existir uma ligação amovível que permita efectuar a medição das resistências de terra dos eléctrodos. O disposto neste parágrafo não se aplica a instalações extensas com eléctrodo de terra emalhado.

#### ARTIGO 28

##### Características, dimensionamento e estabelecimento dos condutores de terra

1. Os condutores de terra devem ser de material durável, amplamente dimensionados para as correntes de terra previstas, tão curtos quanto possível e instalados à vista.

2. Se forem de cobre, não podem ter secção inferior a 16 mm<sup>2</sup> dentro dos edifícios, nas instalações interiores, ou fora do solo, nas instalações exteriores, nem secção inferior a 35 mm<sup>2</sup>, em cabo de, pelo menos, sete fios, a partir da ligação amovível, exigida pelo n.º 5 do artigo 27, até ao eléctrodo. Se de outro material devem ter, pelo menos, secção electricamente equivalente.

3. As secções devem ser aumentadas de harmonia com o valor e duração das correntes de terra previstas.

4. Ao dimensionar os condutores de terra deve considerar-se a possibilidade de aumento das correntes de terra em resultado de alteração das características da rede de alimentação.

5. Na ligação à terra dos enrolamentos secundários dos transformadores de medida, dos aparelhos de medida e dos aparelhos dos circuitos de iluminação, sinalização e comando, permiti-se que os condutores tenham a secção mínima de 4 mm<sup>2</sup>, se de cobre, ou secção equivalente, se de outro material.

6. Nos circuitos de iluminação, sinalização e comando, com condutores múltiplos possuindo fio de terra incorporado, pode utilizar-se este, ainda que de secção inferior a 4 mm<sup>2</sup>, para ligação de terra desses circuitos.

7. Os condutores de terra pertencentes à terra de protecção não devem ser isolados. Quando esta terra desempenhe simultaneamente as funções de terra de serviço de Alta Tensão, os condutores de terra do neutro ou terminal de Alta Tensão, se possuírem dispositivo de seccionamento, devem ser inacessíveis do lado do circuito de Alta Tensão, nas condições exigidas no artigo 20, pelo menos para a tensão prevista para o neutro do transformador respectivo.

8. Os condutores de terra pertencentes a uma terra e os de circuitos a eles ligados devem, na zona de influência de terras distintas da primeira, ser isolados para as tensões que eles possam transmitir-lhes. O isolamento deve suportar uma tensão de ensaio, à frequência industrial nunca inferior a 2 kV nem às tensões, à frequência industrial, que, em caso de defeito, possam verificar-se nas referidas terras.

9. Os condutores de terras pertencentes à terra de serviço de Alta Tensão devem obedecer ao estabelecido no parágrafo anterior e, nas partes acessíveis, possuir um revestimento isolante que suporte a tensão de ensaio nele exigida. Quando possuam dispositivo de seccionamento, a parte do lado do circuito de Alta Tensão deve ser inacessível nas condições fixadas no n.º 4 do presente artigo.

10. Os condutores de terra dos pára-raios e seus resguardos não podem ser de material magnético e no seu traçado deverão evitar-se ângulos pronunciados.

11. Os condutores de terra devem ser convenientemente protegidos contra deteriorações mecânicas e químicas sempre que se justifique.

## ARTIGO 29

**Características dos eléctrodos de terra**

1. Os eléctrodos de terra devem ser de cobre, ferro zincado, ferro fundido ou outro material apropriado e aprovado pelo Ministério da Energia, sob a forma de chapas, tubos, varetas, fitas ou cabos, com secção suficiente para resistir às acções destrutivas. Devem dar escoamento às correntes de terra previstas, de forma que o seu potencial e o gradiente de potencial à superfície do solo sejam os menores possíveis. As suas características devem manter-se inalteráveis pela passagem das correntes de terra e ser prejudicadas o menos possível pelas variações climáticas.

2. O eléctrodo da terra de serviço de Baixa Tensão pode ser constituído pela rede de condutas de distribuição de água, quando a sua resistência de terra não ultrapasse  $1 \Omega$ .

3. A resistência de terra dos eléctrodos deve ser tão pequena quanto possível e inferior, em qualquer ocasião, a  $5 \Omega$ .

4. A superfície de contacto dos eléctrodos com a terra, qualquer que seja a sua forma ou o metal que os constitua, não deve ser inferior a  $1 \text{ m}^2$ .

5. Para a resistência de terra se manter no tempo deve tomar as seguintes precauções:

- a) A fim de não se verificar aquecimento e secagem do terreno, a superfície de contacto do eléctrodo deve estar de harmonia com o valor e duração da corrente de terra;
- b) O eléctrodo deve ser enterrado a uma profundidade a que não se façam os efeitos das variações climáticas;
- c) O terreno não deve ser agressivo para o material do eléctrodo.
- d) Para reduzir o perigo provocado pelas tensões de passo e de contacto poder-se-á lançar mão de variados recursos, quer impedindo o acesso aos locais onde esses gradientes sejam mais elevados, quer evitando que possam tomar valores elevados;
- e) Para evitar o aparecimento de elevadas tensões de passo e de contacto, deverá utilizar-se eléctrodos extensos. No caso em que só seja de considerar a tensão de passo, esta poderá ser consideravelmente reduzida enterrando profundamente o eléctrodo e isolando o condutor de terra até imergir do solo.
- f) Para a redução simultânea das tensões de passo e de contacto, deve-se recorrer a eléctrodos filiformes em anel, envolvendo os pontos de potencial máximo, ligados entre si e colocados a profundidades crescentes com o raio do anel (eléctrodos de atenuação, fig. 2).

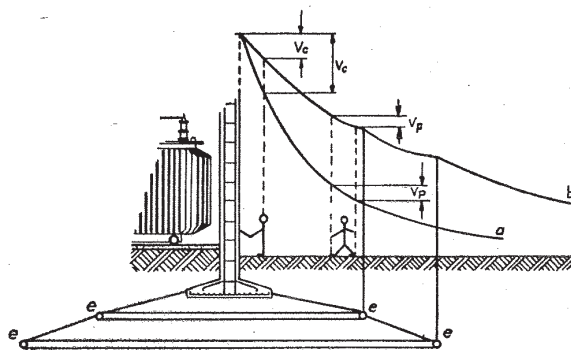


Figura 2

- e — Eléctrodos de atenuação  
 a — Variação do potencial sem eléctrodos de atenuação  
 b — Variação do potencial com eléctrodos de atenuação  
 $V_c$  — Tensão de contacto  
 $V_p$  — Tensão de passo

## ARTIGO 30

**Implantação e dimensões mínimas dos eléctrodos**

1. As Chapas, os tubos e as varetas devem ficar enterrados verticalmente no solo, a uma profundidade tal que entre a superfície do solo e o eléctrodo haja uma distância mínima de 0,80 m. A profundidade para as fitas ou cabos não deve ser inferior a 0,60 m e os elementos que constituem o mesmo eléctrodo deverão distanciar-se uns dos outros 2 a 3 metros.

2. A espessura mínima das chapas deve ser de 2mm para o cobre e de 3mm e 5mm, com as secções mínimas de  $90\text{mm}^2$  e  $150\text{mm}^2$ . O diâmetro mínimo das varetas e tubos deve ser, respectivamente, de 20 mm e 50 mm e o seu comprimento mínimo de 2 m, para qualquer material. A secção mínima dos cabos deve ser de  $50 \text{ mm}^2$ , para qualquer material.

3. Podem associar-se, convenientemente afastados uns dos outros, eléctrodos de quaisquer dos tipos indicados, a fim de se obter uma resistência de terra conveniente.

4. Os eléctrodos de terra e condutores de terra nus em contacto com o solo pertencentes a terras distintas, não podem distar entre si menos de 3m.

## ARTIGO 31

**Verificação dos eléctrodos de terra**

1. Os exploradores das subestações e dos postos de transformação devem verificar uma vez por ano, no período seco, durante os meses de Junho, Julho, Agosto ou Setembro, as resistências de terra, devendo os resultados obtidos deverão ser anotados num registo especial que possa ser consultado, em qualquer ocasião, pelo Ministério da Energia.

2. No caso de eléctrodos de grande extensão em que a resistência de terra não ultrapasse normalmente  $1\Omega$ , basta proceder à sua medição de cinco em cinco anos.

3. A entidade que explora a instalação deve dispor de uma planta com a localização dos eléctrodos e o traçado dos condutores de terra subterrâneos.

4. Simultaneamente com a medição das resistências das terras deve verificar-se a separação e isolamento das terras distintas.

5. Quando se suspeitar de agressividade do terreno, deve periodicamente pôr-se a nu o eléctrodo e o condutor de terra, a fim de verificar o seu estado de conservação.

## SECÇÃO III

## Protecção Contra Sobretensões

## ARTIGO 32

**Protecção contra sobrecargas**

1. As instalações devem ser equipadas com dispositivos de protecção contra sobrecargas, destinados a proteger as próprias instalações e cada uma das suas partes e os respectivos aparelhos e equipamentos, tais como transformadores, motores, baterias de condensadores e rectificadores.

2. As canalizações das próprias instalações e as respectivas linhas de saída devem também ser protegidas contra sobrecargas, caso seja de recear o seu aparecimento, por exemplo, a uma canalização ou linha que não tenha sido dimensionada para a soma das potências nominais dos aparelhos que alimenta.

3. A protecção contra sobrecargas pode ser realizada pelos dispositivos de protecção contra curtos-circuitos, caso as respectivas características e tempos de funcionamento em função

da corrente assegurem a interrupção do circuito afectado antes de se atingir a temperatura máxima admissível pelos aparelhos ou canalizações. No caso contrário, devem ser previstos dispositivos específicos de protecção contra sobrecargas.

4. Nos postos de transformação de serviço público, a protecção do transformador contra sobrecargas pode ser substituída por um sistema ou dispositivo eficaz de vigilância da carga.

5. Os dispositivos específicos de protecção contra sobrecargas podem ser:

- a) Relés térmicos directos ou indirectos que fornecem uma imagem da temperatura do objecto a protegerem, bastando, em geral prever a protecção numa das fases;
- b) Sondas térmicas ou imagens térmicas;
- c) Termómetros dotados de contactos medindo a temperatura do líquido dieléctrico, cuja instalação se recomenda em transformadores a partir de 630 kVA; e
- d) Corta-circuitos fusíveis com características adequadas.

6. Num posto de transformação com transformadores funcionando em paralelo, só se considera que protecção contra sobrecargas está assegurada quando houver uma protecção individual.

#### ARTIGO 33

##### Protecção contra defeitos à terra ou massa

1. Os defeitos à terra ou à massa que ocorram em redes ou em instalações de Alta Tensão devem ser eliminados automaticamente mediante dispositivos de protecção que ordenam a interrupção do circuito afectado ou a interrupção geral do respectivo barramento alimentador.

2. A duração dos defeitos à terra ou à massa que ocorram nas instalações ou em qualquer ponto das redes por elas alimentadas não pode exceder 3 segundos.

3. Nas instalações onde a resistividade do terreno ou o valor da corrente de defeito fase-terra, ou os dois factores conjugados, possam implicar que, sem medidas especiais, apareçam valores perigosos da tensão de contacto, a eliminação do perigo das tensões de contacto e de passo.

4. O tempo de eliminação automática dos defeitos à terra muito resistentes pode exceder o máximo indicado no n.º 2 do presente artigo caso se verifiquem cumulativamente as seguintes condições:

- a) As saídas sejam equipadas com protecção selectivas contra defeitos à terra (protecções individuais de terra) cujos tempos de actuação respeitem o prescrito no n.º 2 do presente artigo; e
- b) A eliminação dos defeitos terra muito resistentes seja assegurada por um dispositivo detector de alta sensibilidade, actuando ao nível do barramento alimentador (protecção geral de terra). O tempo de eliminação do defeito não deverá neste caso exceder 3 minutos.

5. Por derrogação do expresso no n.º 1 e no n.º 2 do presente artigo, a eliminação automática dos defeitos à terra nos tempos máximos prescritos pode ser dispensada nas redes e instalações industriais onde a interrupção do circuito defeituoso e a inerente paragem súbita da laboração possam provocar consequências graves, tais como riscos pessoais, avarias graves das máquinas, desde que se verifiquem cumulativamente as seguintes condições:

- a) A rede de Alta Tensão do estabelecimento industrial seja constituída por cabos subterrâneos;

b) A instalação alimentadora da rede seja uma central privativa ou, caso se trate de uma subestação ligada à rede de distribuição pública, o esquema de ligações dos respectivos transformadores não permita a propagação dos defeitos à terra para montante;

c) A instalação alimentadora da rede tenha o neutro isolado ou equipado com bobina de extinção;

d) A instalação alimentadora da rede seja equipada com um dispositivo detector e avisador da ocorrência de um defeito à terra, actuando ao nível do barramento e de dispositivos adequados que permitam ao pessoal operador averiguar em qual das linhas de saída ocorreu o defeito sem necessidade de as desligar;

e) O tempo de funcionamento na situação de «defeito à terra» se limite ao estritamente necessário à identificação da linha ou instalação defeituosa deve ser desligada;

f) O isolamento dos cabos e instalações seja dimensionado prevendo o funcionamento temporário na situação de «defeito à terra», para evitar que as sobretensões daí resultantes possam provocar defeitos de outra fase à terra noutra ponto da rede e a situação de curto-circuito consequente.

g) Sejam tomadas as medidas para evitar o aparecimento de tensões de contacto e de passo perigosas que as circunstâncias e características das instalações possam exigir, especialmente na vizinhança de motores, quadros eléctricos, etc.

6. Os dispositivos de protecção contra defeitos à terra ou à massa devem ser adequados ao regime do neutro da(s) instalação(ões) alimentadora(s).

7. A eliminação dos defeitos ocorridos numa instalação pode ser assegurada por dispositivos de protecção existentes na própria instalação ou por dispositivos de protecção existentes em instalações a montante.

8. A eliminação dos defeitos ocorridos nas redes alimentadas por uma instalação pode ser assegurada:

- a) Por dispositivos de protecção existentes apenas na própria instalação alimentadora;
- b) Por dispositivos de protecção existentes na própria instalação alimentadora conjugados com dispositivos integrados em aparelhos instalados na própria rede, tais como interruptores auto-religadores; e
- c) Por dispositivos de protecção integrados em aparelhos instalados na própria rede, tais como disjuntores auto-religadores.

#### SECÇÃO IV

##### Protecção Contra Sobreintensidades

#### ARTIGO 34

##### Protecção contra curto-circuitos

1. As instalações devem ser equipadas com dispositivos de protecção contra curto-circuitos, destinados a proteger as próprias instalações e cada uma das suas partes, os respectivos aparelhos e equipamentos, as respectivas canalizações e as redes e instalações a jusante.

2. Os dispositivos de protecção contra curto-circuitos devem provocar a interrupção automática do circuito afectado sempre que um condutor, pelo menos, seja percorrido por uma corrente de curto-circuito.

3. A interrupção deve ocorrer num tempo suficientemente curto para reduzir ao mínimo os danos no órgão onde se produziu o curto-circuito, para que as canalizações e aparelhos não sejam danificados e para evitar perturbações na rede de alimentação.

4. A protecção contra curto-circuitos pode ser realizada por meio de corta-circuitos fusíveis ou disjuntores.

5. O disposto no n.º 1 do presente artigo considera-se observado, nas instalações ligadas a redes trifásicas, nos seguintes casos:

- a) Se a protecção for realizada por meio de fusíveis, estes devem ser previstos nas três fases; e
- b) Se a protecção for realizada por meio de disjuntores equipados com disparadores ou comandados por relés:
  - i. Caso o neutro da instalação alimentadora seja isolado ou equipado com bobina de extinção, será suficiente a existência de elementos de protecção contra curtos-circuitos em duas fases;
  - ii. Caso o neutro da instalação alimentadora seja ligado à terra, quer directamente, quer através de impedância limitadora de baixo valor, e no mesmo circuito da instalação exista protecção de máximo de intensidade homopolar contra defeitos à terra, será suficiente a existência de elementos de protecção contra curto-circuitos em duas fases; e
  - iii. Caso o neutro da instalação alimentadora seja ligado à terra, quer directamente, quer através de impedância limitadora de baixo valor, e no mesmo circuito de instalação não exista protecção de máximo de intensidade homopolar contra defeitos à terra, devem ser previstos elementos de protecção contra curto-circuitos nas três fases.

6. Os dispositivos de protecção contra curto-circuitos devem satisfazer às condições seguintes:

- a) O seu poder de corte deverá ser, pelo menos, igual à corrente de curto-circuito presumida no ponto onde os dispositivos estão instalados;
- b) A sua sensibilidade deverá permitir a detecção dos curto-circuitos ocorridos no ponto mais distante do circuito; e
- c) O tempo de corte da corrente resultante de um curto-circuito franco em qualquer ponto do circuito deverá ser inferior ao tempo findo o qual a temperatura dos condutores atinja o valor máximo admissível.

7. Nas instalações devem existir dispositivos de protecção contra curto-circuitos em todos os circuitos. Tais dispositivos deverão ser montados nos pontos em que a mudança de secção, de natureza, de modo de colocação ou de constituição da canalização ou as características dos aparelhos por ela alimentados impliquem a diminuição do valor máximo admissível da corrente de curto-circuito.

8. A protecção contra curto-circuitos pode ser dispensada nos seguintes casos:

- a) Canalizações ligando directamente, sem derivações, secundários de transformadores de potência ou rectificadores aos respectivos quadros de repartição, localizando-se nestes quadros os dispositivos de protecção; e
- b) Circuitos ou aparelhos cuja interrupção possa implicar perigos para o funcionamento das instalações ou inconvenientes para a exploração.

9. No estabelecimento das canalizações devem ser tomadas medidas que excluam na prática o perigo de curto-circuitos, e as canalizações e os aparelhos não podem estar colocados na proximidade de materiais combustíveis.

10. A localização dos dispositivos de protecção contra curto-circuitos que possam ocorrer em linhas devem ter em consideração o sentido do trânsito da energia em condições normais e em condições de curto-circuito. Para o efeito, devem ser observadas as disposições seguintes:

- a) Nas subestações todas as saídas de linhas devem ser equipadas com dispositivos de protecção contra curto-circuitos;
- b) Nos postos de transformação todas as saídas de linhas de Baixa Tensão devem ser equipadas com dispositivos de protecção contra curto-circuitos,
- c) Nas subestações, as chegadas de linhas de Alta Tensão podem não ser equipadas com dispositivos de protecção contra curto-circuitos nos seguintes casos:
  - i. Se a subestação for equipada com barramento no andar de tensão considerado, desde que exista apenas uma linha de chegada e as linhas de saída, transformadores baterias de condensadores, etc., ligadas ao mesmo barramento forem equipadas com dispositivos de protecção; e
  - ii. Se a subestação não for equipada com barramento no andar de tensão considerado e portanto as linhas de chegada não puderem entrar em paralelo, desde que os transformadores alimentados directamente pelas linhas de chegada também não trabalhem normalmente em paralelo no sector secundário.
- d) Independentemente dos critérios referidos nas alíneas anteriores, nas subestações e postos de transformação alimentados em anel, as entradas e saídas de linhas poderão não ser equipadas com dispositivos de protecção contra curto-circuitos.

11. Na protecção de transformadores de potência contra curto-circuitos, devem ser observadas as seguintes condições:

- a) Os transformadores de potência devem ser protegidos contra curto-circuitos externos por meio de dispositivos de protecção localizados na própria instalação a que os transformadores pertencem e ligados no lado primário ou no lado secundário;
- b) Quando dois transformadores funcionam permanentemente em paralelo, a protecção contra curto-circuitos externos pode ser comum aos dois transformadores;
- c) Os transformadores de potência devem ser também protegidos contra efeitos internos. A protecção pode ser realizada por meio de:
  - i. Dispositivos de protecção contra curto-circuitos localizados na própria instalação a que os transformadores pertencem e ligados no lado primário, os quais poderão também servir para a protecção contra curto-circuitos externos;
  - ii. Dispositivos específicos de protecção contra defeitos internos;
  - iii. Combinação dos dois processos precedentes.
- d) Nas subestações cujos transformadores formem bloco com as linhas de alimentação, poderá ser dispensada a instalação, na própria subestação e para cada transformador, de protecções contra curto-circuitos no lado primário, desde que se verifiquem as seguintes condições:
  - i. Os dispositivos de protecção existentes nos outros extremos das linhas de alimentação tenham características que assegurem a protecção dos transformadores; e

- ii. Se a tensão nominal primária dos transformadores for igual ou superior a 60 kV ou se a respectiva potência nominal exceder 5000 kVA, os transformadores forem equipados com dispositivos específicos de protecção contra defeitos internos cujo funcionamento provoque, por telecomando ou por outro meio eficaz e adequado, a abertura dos disjuntores existentes nos outros extremos das linhas de alimentação.
- e) Nas subestações equipadas com um só transformador de tensão nominal primária igual ou inferior a 30 kV e potência até 2500 kVA, e cuja rede de alimentação pertença à mesma entidade, poderá ser dispensada a protecção contra curto-circuitos do lado do primário na própria subestação desde que os dispositivos de protecção existentes nos outros extremos das linhas de alimentação tenham características que assegurem a protecção dos transformadores; e
- f) Nos postos de transformação alimentados em antena por meio de um cabo subterrâneo e equipados com um único transformador poderá dispensar-se a protecção contra curto-circuitos do lado do primário no posto de transformação desde que os dispositivos de protecção existentes no outro extremo do cabo de alimentação tenham características que assegurem a protecção do transformador.
12. Os dispositivos de protecção contra sobreintensidades, devem obedecer à norma aplicável.

#### ARTIGO 35

##### Dispositivos de protecção de curto-circuitos

1. A protecção contra curto-circuitos que possam ocorrer numa instalação pode ser assegurada por dispositivos existentes na própria instalação ou por dispositivos existentes a montante.
2. A protecção contra curto-circuitos que possam ocorrer nas redes alimentadas por uma instalação pode ser assegurada:
- Por dispositivos existentes apenas na própria instalação alimentadora;
  - Por dispositivos existentes na instalação alimentadora conjugados com dispositivos integrados em aparelhos instalados na própria rede, tais como interruptores auto-seccionadores ou interruptores auto-religadores;
  - Por dispositivos integrados em aparelhos instalados na própria rede, tais como disjuntores auto-religadores.
3. A exploração das redes deve ser feita com religação automática com vista à eliminação dos defeitos fugitivos e semipermanente, podendo a interrupção ser monofásica no caso de delegação rápida.
4. A implantação dos dispositivos de protecção contra curto-circuitos e a respectiva regulação devem ser estabelecidos procurando que a eliminação de qualquer defeito se faça com o máximo de selectividade, circunscrevendo a interrupção à zona afectada com vista a reduzir ao mínimo os prejuízos para o serviço.
5. As características dos dispositivos de protecção devem ser estabelecidas em função do elemento do circuito cuja corrente máxima administrativa seja menor.

6. O disposto da alínea *a)* do n.º 8 do artigo 34 aplica-se à canalização de Baixa Tensão sem derivação entre um transformador de potência e o respectivo quadro geral de Baixa Tensão, mesmo que este esteja colocado fora do edifício do posto de transformação, devendo, porém, existir um acesso fácil e rápido entre o posto de transformação e o local de instalação do quadro.

7. O disposto na alínea *a)* do n.º 10 do artigo 34 aplica-se não apenas às linhas de Alta Tensão que em redes emalháveis funcionam normalmente como chegadas, podendo, porém, em determinadas circunstâncias, mesmo que de recurso, funcionar como saídas.

8. Nos casos previstos na alínea *c)* do n.º 10 do presente artigo, em que o trânsito de energia se faz num só sentido, em caso de curto-circuito a interrupção da(s) linha(s) de chegada é assegurada pelos dispositivos de protecção existentes na instalação a montante, ou seja, no(s) outro(s) extremo(s) da(s) linha(s).

9. Nas redes emalhadas ou no caso de funcionamento em paralelo de linhas de Alta Tensão, recomenda-se que os respectivos dispositivos de protecção contra curto-circuitos sejam completados com elementos direccionais, com vista a assegurar a selectividade e a reduzir os prejuízos para o serviço, circunscrevendo a interrupção à linha onde ocorreu o curto-circuito.

10. Nos casos referidos na alínea *d)* do n.º 10, do artigo 34, o n.º 2 do artigo 11, permite que as entradas e saídas de linhas de Alta Tensão não sejam equipadas com interruptores, mas apenas com seccionadores.

11. Os dispositivos específicos de protecção contra defeitos internos referidos na alínea *c)* do n.º 11 do artigo 34 podem ser:

- Os dispositivos de protecção por detecção de emissão de gás (relés Buchholz) aplicáveis aos transformadores imersos num líquido dieléctrico equipados com depósito de expansão e cuja instalação se recomenda em transformadores a partir de 630 kVA;
- Os dispositivos análogos aos precedentes destinados à detecção de gás nos comutadores de tensão de serviço;
- Os dispositivos de protecção contra sobrepressões internas dos transformadores imersos num líquido dieléctrico, tais como tubuladuras ou chaminés de explosão dotadas de membranas de segurança ou válvulas de sobrepressão, cuja instalação se recomenda em transformadores acima de 5000 kVA;
- A pressão diferencial; e
- A protecção «massa-cuba» ou de «cuba».

12. Nos casos previstos nas alíneas *d)*, *e)*, *f)* e *g)* do n.º 10 do presente artigo, em que se dispensa, na própria instalação, a protecção contra curto-circuitos no lado primário dos transformadores, a protecção contra curto-circuitos externos deve ser assegurada por dispositivos ligados do lado secundário, na própria instalação

#### ARTIGO 36

##### Resistência aos curto-circuitos

1. Os transformadores de potência, os disjuntores, interruptores, os seccionadores e demais aparelhagem, bem como os condutores nus e seus apoios e demais canalizações, devem poder resistir aos efeitos dinâmicos e térmicos dos curto-circuitos até ao momento de actuação das protecções.

2. No cálculo dos efeitos dinâmicos deve considerar-se o valor máximo instantâneo da corrente termicamente equivalente de curto-circuito e no cálculo dos efeitos térmicos deve considerar-se a corrente permanente de curto-circuito.

## CAPÍTULO IV

**Quadros e aparelhos**

## ARTIGO 37

**Identificação dos aparelhos**

Os aparelhos devem possuir chapas de características ou inscrições indeléveis que forneçam as indicações indispensáveis à exploração das instalações.

## ARTIGO 38

**Materiais**

1. Os quadros, aparelhos e demais equipamentos, assim como os materiais que os constituem, devem obedecer às disposições deste Regulamento e, ainda, às normas NM 12, NM 13 e NM 14, ou, na sua falta, às da Comissão Electrotécnica Internacional ou a outras aceites pelo Ministério da Energia.

2. O Ministério da Energia pode exigir a realização de ensaios ou a apresentação de certificados passados ou confirmados por entidades idóneas.

3. Sob autorização prévia do Ministério da Energia, podem empregar-se elementos e materiais que não satisfaçam ao disposto no n.º 1 do presente artigo.

## ARTIGO 39

**Visibilidade e acessibilidade de certos órgãos**

1. Os órgãos dos aparelhos que durante a exploração tenham de ser inspeccionados ou manobrados com frequência devem, sempre que possível, ser dispostos de modo a facilitar essas operações.

2. São considerados como órgãos dos aparelhos, as chapas de características, os níveis de óleo, os mostradores dos termómetros, as torneiras de colheita de óleo, entre outros.

## ARTIGO 40

**Interruptores**

Os interruptores em que a separação dos contactos não seja facilmente visível devem ter a indicação «Ligado», sobre fundo vermelho, e «Desligado», sobre fundo verde, nas respectivas posições. Quando essa indicação não for facilmente realizável, as posições podem ser identificadas, respectivamente, pelos sinais I, sobre fundo vermelho, e O, sobre fundo verde.

## ARTIGO 41

**Varas de manobra**

1. As varas de manobra, seja qual for a tensão a que se destinem, devem ter além do punho um comprimento não inferior a 0,50m de material isolador. Em qualquer caso, a tensão de ensaio do seu isolamento não deve ser inferior a cinco vezes a tensão de serviço dos órgãos a cuja manobra se destinam.

2. Não é permitida a ligação da vara de manobra à terra.

## ARTIGO 42

**Quadros**

1. Os quadros de distribuição ou de manobra devem ser estabelecidos de maneira que seja fácil substituir ou inspeccionar qualquer órgão, nos termos da norma moçambicana NM 13.

2. Se as ligações não forem acessíveis pela frente, deixa-se, na parte posterior, um espaço livre de, pelo menos, 0,80 m a toda a largura do quadro, quando esta ultrapassar 1 m.

## ARTIGO 43

**Identificação dos circuitos**

É obrigatória a afixação de letreiros, em português, para identificação do circuito a que se destinam os aparelhos de comando, manobra e protecção.

## CAPÍTULO V

**Instalações**

## SECÇÃO V

## Instalações Interiores

## ARTIGO 44

**Protecção contra contactos acidentais**

1. Nas instalações interiores só são permitidas peças nuas sob Alta Tensão nos casos seguintes:

- a) Quando estiverem a uma altura acima do pavimento igual ou superior a 220 cm + 1 cm por kilovolt da tensão de serviço, com um mínimo de 2,50 m em locais de passagem ou de trabalho; e
- b) Quando dentro de celas ou providas de resguardos, os quais não podem distar do solo menos de 2m em locais de passagem ou de trabalho.

2. As celas em referência na alínea b) do presente artigo, devem ser vedadas por:

- a) Portas de chapa ou de rede com uma altura total de, pelo menos, 1,60 m acima do pavimento, devendo ser de abrir ou de correr.
- b) Vedações que comecem, no máximo, a uma altura de 0,80 m do pavimento e se prolonguem até uma altura de, pelo menos, 1,60 m acima desse pavimento. Este género de vedação só é permitido quando dentro do local a vedar não existam condutores nus a menos de 0,80 m do pavimento; e
- c) Cancelas de chapa ou de rede, ou balaustradas, com uma altura de 0,90 m acima do pavimento.

3. As portas referidas na alínea a) do n.º 2, devem ser de abrir ou correr, devendo de preferência no primeiro caso, abrir para fora e ter ainda, esperas que não permitam a qualquer batente passar além da posição de fecho.

4. O emprego de vedações de encaixe só é justificável quando o seu manejo não possa oferecer qualquer perigo.

5. As portas e cancelas devem ser de material incombustível e ter uma resistência mecânica tal que não se verifiquem oscilações exageradas, quando do seu funcionamento, ou se sujeitas a choques.

6. As balaustradas devem ter, pelo menos, duas travessas horizontais, de resistência mecânica suficiente.

## ARTIGO 45

**Distâncias mínimas**

1. As distâncias mínimas consentidas, em milímetros, de qualquer parte metálica sob Alta Tensão não protegida por isolamento devem ser as seguintes:

- As paredes, tectos, pavimentos ou peças metálicas ligadas à terra ou a outra fase –  $d$ ;
- As portas ou vedações nas condições das alíneas *ab*) do n.º 2, do artigo anterior (medidas em projecção horizontal) bem assim, aos resguardos previstos na alínea *b*) do n.º 1 do mesmo artigo –  $d + 100$ ;
- As cancelas e balaustradas nas condições da alínea *c*) do n.º 2 do artigo anterior (medidas em projecção horizontal) –  $d + 1000$ ; onde a tensão de serviço seja igual ou inferior a 220 kV, observam-se as distâncias mínimas em que  $d$  tem os valores constantes do quadro seguinte:

**Tabela 1: Distâncias mínimas (instalações interiores)**

| Tensão Nominal | Tensão máxima de serviço | Tensão de curta duração | Tensão de impulso | d Interior |
|----------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|------------|
| kV             | kV                       | kV                      | kV                | mm         |
| 1              | 1.1                      | -                       | -                 | -          |
| 3              | 3.6                      | 10                      | 20                | 60         |
|                |                          |                         | 40                | 60         |
| 6.6            | 7.26                     | 20                      | 40                | 60         |
|                |                          |                         | 60                | 90         |
| 11             | 12.1                     | 28                      | 60                | 90         |
|                |                          |                         | 75                | 120        |
| 15             | 16.5                     | 38                      | 75                | 120        |
|                |                          |                         | 95                | 160        |
| 22             | 24.2                     | 50                      | 95                | 160        |
|                |                          |                         | 125               | 220        |
| 33             | 36.3                     | 70                      | 145               | 270        |
|                |                          |                         | 170               | 320        |
| 45             | 52                       | 95                      | 250               | 480        |
|                |                          |                         | 325               | 630        |
| 80             | 88                       | -                       | -                 | -          |
| 88             | 96.8                     | -                       | -                 | -          |
| 100            | 110                      | -                       | -                 | -          |
| 110            | 123                      | 230                     | 550               | 900        |
|                |                          |                         |                   | 1100       |
| 132            | 145.2                    | 230                     | 550               | 1100       |
|                |                          | 275                     | 650               | 1300       |
| 150            | 170                      | 325                     | 750               | 1500       |
| 220            | 245                      | 360                     | 850               | 1700       |
|                |                          | 395                     | 950               | 1900       |
|                |                          | 460                     | 1050              | 2100       |

2. O disposto neste artigo não se aplica a aparelhos que satisfaçam a ensaios normalizados aceites pelo Ministério da Energia.

3. As cancelas e balaustradas nas condições da alínea *c*) do n.º 2 do artigo anterior (medidas em projecção horizontal)

–  $d + 1000$ ; onde a tensão de serviço seja superior a 220 kV, observam-se as distâncias mínimas em que  $d$  tem os valores constantes do quadro seguinte:

**Tabela 2: Distâncias mínimas (tensão superior a 220 kV).**

| Tensão nominal | Tensão máxima de serviço | Sobre-tensão de manobra, fase-terra | Distância mínima, fase-terra |       | Sobre-tensão de manobra, fase-fase | Distância mínima, fase-fase |       |
|----------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-------|------------------------------------|-----------------------------|-------|
|                |                          |                                     | mm                           | mm    |                                    | mm                          | mm    |
| kV             | kV                       | kV                                  | con-dutor                    | barra | kV                                 | con-dutor                   | barra |
| 275            | 300                      | 750                                 | 1600                         | 1900  | 1125                               | 2300                        | 2600  |
|                |                          |                                     | 1800                         | 2400  |                                    | 2600                        | 3100  |
| 400            | 420                      | 950                                 | 2200                         | 2900  | 1425                               | 3100                        | 3600  |
|                |                          |                                     | 2600                         | 3400  |                                    | 3600                        | 4200  |
| 500            | 525                      | 1050                                | 2600                         | 3400  | 1680                               | 3900                        | 4600  |
|                |                          |                                     | 3100                         | 4100  |                                    | 4200                        | 5000  |
| 765            | 803                      | 1425                                | 4200                         | 5600  | 2423                               | 7200                        | 9000  |
|                |                          |                                     | 4900                         | 6400  |                                    | 7600                        | 9400  |

## ARTIGO 46

**Locais de passagem**

1. Os corredores e todos os locais de passagem devem ter uma altura livre não inferior a 2 m e dimensões suficientes para que haja sempre um espaço livre, com a largura mínima de 0,80 m, defronte dos manípulos ou volantes dos dispositivos de manobra ou defronte das vedações mencionadas no n.º 2 do artigo 45, nos pontos onde não haja peças salientes.

2. As comunicações entre pavimentos são feitas por escadas de trânsito fácil, com a largura mínima de 0,70 m e colocadas em locais acessíveis.

3. O acesso a instalações subterrâneas ou a pavimentos onde não haja que efectuar manobras frequentes pode ser feito por escadas de parede, com uma largura mínima de 0,50 m e cujas aberturas são protegidas por balaustradas.

## ARTIGO 47

**Medidas contra propagação de incêndio**

1. Nas instalações interiores e respectivas construções não é permitido o emprego de materiais combustíveis a não ser protegidos convenientemente ou situados de modo que não ofereçam perigo de incêndio ou de produção de fumo.

2. O pavimento por baixo de qualquer transformador ou interruptor que contenha mais de 200 kg de óleo deve estar disposto de modo que, no caso de haver derrame de óleo, este seja encaminhado directamente para uma abertura em comunicação com o exterior ou com uma fossa de dimensões suficientes.

## ARTIGO 48

**Edifícios destinados a outros usos**

1. Dentro de edifícios destinados também a outros usos, só podem instalar-se postos ou subestações desde que se tomem medidas convenientes contra propagação de incêndio e gases prejudiciais.

2. Quando se usarem transformadores em banho de líquido incombustível de potência superior a 20 kVA, devem os mesmos ser equipados com válvulas de segurança contra sobrepressões. Se a cela não for bem ventilada, deve a válvula de segurança

estar ligada a uma chaminé em comunicação com o exterior ou o transformador possuir dispositivo para absorção dos gases produzidos por ocasião de avarias.

3. Para os transformadores em banho de líquido incombustível de potência não superior a 20 kVA e para os de tipo seco não são exigidas precauções especiais.

#### SECÇÃO VI

#### Instalações Exteriores

#### ARTIGO 49

#### Vedação das instalações exteriores

Nas instalações exteriores, quando qualquer dos dispositivos que as constitua e em que seja perigoso tocar diste do solo menos de 6 m, deve existir, em redor delas, uma vedação com a altura mínima de 1,80 m, intransponível sem ajuda de meios especiais e munida de portas fechando à chave.

#### ARTIGO 50

#### Protecção contra contactos accidentais. Distâncias mínimas

1. Dentro do recinto das instalações exteriores devem ser estabelecidas grades, redes ou balaustradas de protecção, sempre que as partes sob Alta Tensão não protegidas por isolamento distem do pavimento menos de 220 cm + 1 cm por kilovolt da tensão de serviço, com um mínimo de 2,50 m.

2. Nestas instalações em que a tensão de serviço seja igual ou inferior a 220 kV, observam-se as distâncias mínimas  $d$ ,  $d + 100$  e  $d + 1000$ , nas condições do artigo 45, em que  $d$  deve ter, porém, os valores constantes do quadro seguinte:

**Tabela 3: Distâncias mínimas (instalações exteriores)**

| Tensão Nominal | Tensão máxima de serviço | Tensão de curta duração | Tensão de impulso | d Exterior |
|----------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|------------|
| kV             | kV                       | kV                      | kV                | mm         |
| 1              | 1.1                      | -                       | -                 | -          |
| 3              | 3.6                      | 10                      | 20                | 120        |
|                |                          |                         | 40                | 120        |
| 6.6            | 7.26                     | 20                      | 40                | 120        |
|                |                          |                         | 60                | 120        |
| 11             | 12.1                     | 28                      | 60                | 150        |
|                |                          |                         | 75                | 150        |
| 15             | 16.5                     | 38                      | 75                | 160        |
|                |                          |                         | 95                | 160        |
| 22             | 24.2                     | 50                      | 95                | 160        |
|                |                          |                         | 125               | 220        |
| 33             | 36.3                     | 70                      | 145               | 270        |
|                |                          |                         | 170               | 320        |
| 45             | 52                       | 95                      | 250               | 480        |
| 66             | 72.6                     | 140                     | 325               | 630        |
| 80             | 88                       | -                       | -                 | -          |
| 88             | 96.8                     | -                       | -                 | -          |
| 100            | 110                      | -                       | -                 | -          |
| 110            | 123                      | 230                     | 550               | 900        |
|                |                          |                         |                   | 1100       |
| 132            | 145.2                    | 230                     | 550               | 1100       |
|                |                          | 275                     | 650               | 1300       |
| 150            | 170                      | 325                     | 750               | 1500       |
| 220            | 245                      | 360                     | 850               | 1700       |
|                |                          | 395                     | 950               | 1900       |
|                |                          | 460                     | 1050              | 2100       |

3. Nas instalações em que a tensão de serviço seja superior a 220 kV, observam-se as distâncias mínimas  $d$ ,  $d + 100$  e  $d + 1000$ , nas condições do artigo 45, em que  $d$  tem os valores constantes do quadro seguinte:

**Tabela 4: Distâncias mínimas (tensão superior a 220 kV).**

| Tensão nominal | Tensão máxima de serviço | Sobre-tensão de manobra, fase-terra | Distância mínima, fase-terra [mm] |       | Sobre-tensão de manobra, fase-fase | Distância mínima, fase-terra [mm] |       |
|----------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------|------------------------------------|-----------------------------------|-------|
|                |                          |                                     | con-dutor                         | Barra |                                    | con-dutor                         | Barra |
| 275            | 300                      | 750                                 | 1600                              | 1900  | 1125                               | 2300                              | 2600  |
|                |                          |                                     | 850                               | 1800  |                                    | 2400                              | 1275  |
| 400            | 420                      | 950                                 | 2200                              | 2900  | 1425                               | 3100                              | 3600  |
|                |                          |                                     | 1050                              | 2600  |                                    | 3400                              | 1575  |
| 500            | 525                      | 1050                                | 2600                              | 3400  | 1680                               | 3900                              | 4600  |
|                |                          |                                     | 1175                              | 3100  |                                    | 4100                              | 1763  |
| 765            | 803                      | 1425                                | 4200                              | 5600  | 2423                               | 7200                              | 9000  |
|                |                          |                                     | 1550                              | 4900  |                                    | 6400                              | 2480  |

#### ARTIGO 51

#### Afastamento à vedação do recinto

Dentro do espaço rodeado pela vedação do recinto das instalações exteriores nenhuma parte sob tensão pode distar dessa vedação, em projecção horizontal, menos de 150 cm + 1,2 cm por kilovolt da tensão de serviço.

#### ARTIGO 52

#### Varas de manobra

Nas instalações exteriores a tensão igual ou superior a 66 kV não é permitido utilizar aparelhos de Alta Tensão com comando por vara de manobra.

#### ARTIGO 53

#### Postos de transformação em postes

Nos postos de transformação estabelecidos em postes, os aparelhos de seccionamento, corte e protecção, de Alta Tensão, podem ser instalados no próprio poste ou no imediatamente anterior. Só serão permitidos comandos mecânicos manobráveis do solo e que possam ser mantidos, sob chave, quer com o respectivo aparelho na posição «Ligado», quer na posição «Desligado», a fim de evitar manobras intempestivas.

#### ARTIGO 54

#### Medidas contra propagação de incêndio

Nas instalações exteriores devem ser tomadas medidas adequadas contra propagação de incêndio, incluindo a adopção de um eventual sistema de extinção de incêndio.

#### ARTIGO 55

#### Estabilidade mecânica

Para verificação da estabilidade mecânica das estruturas das instalações exteriores devem ser consideradas, por analogia, as prescrições das linhas aéreas.

## SECÇÃO VII

## Instalações Protegidas

## ARTIGO 56

**Envolventes das instalações protegidas**

1. Nas instalações protegidas interiores ou exteriores, as envolventes devem ser contínuas, excepto nas aberturas destinadas à ventilação.

2. Nas instalações subterrâneas, as envolventes, além de contínuas, devem possuir resistência mecânica suficiente para suportar as pressões, interiores e exteriores, a que possam estar sujeitas, ser absolutamente estanques à humidade e resistir à acção corrosiva do terreno.

## ARTIGO 57

**Distâncias de segurança**

1. As instalações protegidas, no seu conjunto, ou cada um dos conjuntos parciais formados pelos aparelhos e respectiva envolvente, que satisfizerem a ensaios de rigidez de isolamento normalizados, podem não obedecer, no que se refere a distâncias de segurança, ao disposto nos artigos anteriores.

2. Na construção das instalações protegidas, só devem ser utilizados materiais adequados ao regime de serviço e à situação da instalação, de forma a evitar que a acção dos agentes exteriores ou o uso provoquem a degradação das características iniciais de isolamento.

3. As tensões de ensaio de isolamento a considerar são as constantes do quadro seguinte:

**Tabela 5: Tensões de ensaio de isolamento**

| Tensão nominal (a)<br>kV | Tensão mais elevada (b)<br>kV | Tensão de ensaio de isolamento ao choque (c)<br>kV | Tensão de ensaio de isolamento à frequência industrial (d)<br>kV |
|--------------------------|-------------------------------|--|--|
| 3                        | 3,6                           | 45   | 16   |
| 6.6                      | 7,2                           | 60   | 22   |
| 11                       | 12                            | 75   | 28   |
| 15                       | 17,5                          | 95   | 38   |
| 22                       | 24                            | 125  | 50   |
| 33                       | 36                            | 170  | 70   |
| 45                       | 52                            | 250  | 95   |
| 66                       | 72,5                          | 325  | 140  |

a) Valor da tensão eficaz entre fases.

b) Valor mais elevado da tensão eficaz entre fases que pode aparecer num dado instante em condições de exploração normais.

c) Valor de crista de uma onda de choque completa 1/50 suportada pelo isolamento, de harmonia com as especificações de ensaio da Comissão Electrotécnica Internacional.

d) Valor eficaz da tensão alternada à frequência industrial suportada pelo isolamento em relação à massa durante um minuto, de harmonia com as especificações de ensaio da Comissão Electrotécnica Internacional<sup>1</sup>.

4. O ensaio de isolamento à frequência industrial deve considerar-se como ensaio individual e o ensaio ao choque como ensaio de tipo.

## ARTIGO 58

**Elementos do conjunto**

Cada elemento do conjunto, quando considerado isoladamente, deve satisfazer ao disposto no artigo 39.

## ARTIGO 59

**Órgãos de manobra**

Nas instalações protegidas não enterradas, a posição dos órgãos de comando, deve permitir-se executar as manobras facilmente e sem nenhuma ambiguidade. Deve ser fácil verificar a separação dos contactos, dos seccionadores de Alta Tensão, pelo menos após a abertura das portas de visita.

## ARTIGO 60

**Transformadores das instalações subterrâneas**

1. Os transformadores utilizados nas instalações subterrâneas devem ser construídos especialmente para este fim, com uma superfície de arrefecimento suficiente para dissipar convenientemente o calor nas condições a que o transformador está sujeito.

2. No caso de o transformador ser mergulhado directamente no solo, aplicam-se as condições especificadas no artigo 57.

## ARTIGO 61

**Acessibilidade de órgãos sob tensão**

Se as portas ou tampas de acesso a órgãos sob Alta Tensão não possuírem encravamento que só permita a sua abertura após desligação da tensão no interior, devem estabelecer-se dispositivos de protecção contra contactos acidentais apropriados a este tipo de instalação, devendo ter-se em atenção o estabelecido na alínea i) do artigo 1 e no estabelecido nos artigos 14 e 21.

## ARTIGO 62

**Locais acessíveis a pessoal estranho ao serviço**

1. As instalações protegidas podem ser estabelecidas em locais acessíveis a pessoal estranho ao serviço das mesmas, desde que as portas de acesso à alta e Baixa Tensão estejam fechadas à chave.

2. O disposto no artigo 60 é extensivo, no caso presente, às portas de acesso aos circuitos de Baixa Tensão, salvo se, pelo interior, o acesso a partes sob Alta Tensão for devidamente vedado.

## ARTIGO 63

**Locais acessíveis ao público**

As instalações protegidas estabelecidas em locais acessíveis normalmente ao público devem ser do tipo reforçado, quer quanto à resistência mecânica da envolvente de protecção, quer quanto à segurança contra a introdução de objectos estranhos. O acesso aos comandos deve ser vedado por portas fechadas à chave.

## SECÇÃO VIII

## Instalações de Ensaio de Alta Tensão

## ARTIGO 64

**Condições gerais de estabelecimento e serviço**

1. Nas instalações de ensaios e nos laboratórios de Alta Tensão deve respeitar-se, na medida do possível, as disposições deste Regulamento.

2. Quando, pela natureza dos trabalhos, estas disposições não possam observar-se, devem tomar-se as precauções requeridas, por meio de instruções adequadas ou dispositivos de protecção,

como seja os encravamentos e advertências bem evidentes, como, por exemplo, sinais acústicos e luminosos para evitar o perigo para as pessoas e bens.

#### ARTIGO 65

##### **Acesso**

1. As instalações de ensaios de Alta Tensão devem ser nitidamente separadas de outros locais e acessíveis apenas a pessoas devidamente autorizadas.

2. Quando se realizarem ensaios nos locais de fabrico, deve estabelecer-se uma vedação em torno dos órgãos a ensaiar e tomarem-se precauções de forma a evitar que, por inadvertência, alguém possa aproximar-se.

#### SECÇÃO IX

##### Locais de Acumuladores

#### ARTIGO 66

##### **Ventilação**

Os locais onde se encontram instaladas baterias de acumuladores, não estanques aos gases, devem possuir boa ventilação, natural ou forçada.

#### ARTIGO 67

##### **Aparelhos, Iluminação**

Nos locais em referência no artigo anterior, não devem ser utilizados aparelhos que possam provocar a inflamação de gases acumulados por eventual deficiência de ventilação. A instalação de iluminação deve ser de tipo estanque.

#### ARTIGO 68

##### **Instalações das baterias**

1. As baterias de acumuladores devem ser isoladas dos seus suportes por intermédio de isoladores apropriados. Os suportes devem igualmente ser isolados do solo no caso de baterias em vaso aberto e de tensão superior a 50 V.

2. São dispostas de forma que não seja possível tocar simultaneamente, por inadvertência, em órgãos entre os quais exista uma tensão de mais de 250 V. Quando a tensão da bateria exceder 250 V, deve haver um piso suficientemente isolante à sua volta.

3. Devem tomar-se precauções adequadas contra a acção corrosiva do electrólito e gases libertados.

4. De forma a acautelar o disposto no n.º 3 deste artigo, o pavimento das salas de baterias deve ser de material resistente ao electrólito e disposto de forma a facilitar a lavagem com água em abundância, devendo igualmente as salas de baterias serem providas de um ponto de água.

#### SECÇÃO X

##### Instalações Provisórias

#### ARTIGO 69

##### **Condições gerais de estabelecimento e serviço**

1. As instalações provisórias devem satisfazer ao presente Regulamento.

2. Quando a segurança das instalações provisórias for menor do que a resultante da aplicação deste regulamento, devem ser tomadas precauções adequadas a protecção das pessoas, como, por exemplo, o estabelecimento de balastradas e a afixação de letreiros bem visíveis contendo advertências ou instruções.

3. Nas instalações provisórias, deve observar-se o estabelecido na secção II -Terras.

#### ARTIGO 70

##### **Medidas contra propagação de incêndio**

Não é aplicável às instalações provisórias o disposto no artigo 48.

#### ARTIGO 71

##### **Duração**

A duração das instalações provisórias deve ser reduzida ao estritamente necessário, devendo efectuar-se a sua desmontagem logo que deixem de ser utilizadas ou que o Ministério da Energia julgue conveniente.

#### CAPÍTULO VI

##### **Exploração e conservação das instalações**

#### ARTIGO 72

##### **Inspeções Anuais**

1. As instalações devem ser sujeitas a inspeções anuais, com o fim de verificar se se mantêm em boas condições de exploração.

2. Para o disposto no presente artigo devem ser realizadas as seguintes verificações e medições:

- a) Medição da resistência de isolamento do conjunto da instalação e dos aparelhos mais importantes
- b) Verificação do nível do óleo nos transformadores e disjuntores;
- c) Medição da acidez e rigidez do óleo dos transformadores;
- d) Verificação da temperatura do óleo e da carga dos transformadores nos períodos de maior carga;
- e) Verificação do bom estado de funcionamento dos relés de protecção e dos dispositivos de alarme;
- f) Verificação dos contactos dos disjuntores e do seu óleo, principalmente depois de disparos sobre curto-circuitos;
- g) Verificação dos circuitos de terra, conforme o indicado no artigo 31 e seus comentários;
- h) Verificação do bom estado de conservação dos dispositivos de manobra utilizados (varas de manobra, estrados e tapetes isolantes, luvas isolantes, etc.);e
- i) Verificação da eficácia do sistema de iluminação de recurso.

3. Lubrificação dos órgãos móveis, de harmonia com as instruções dos fabricantes.

#### ARTIGO 73

##### **Limpeza, conservação e reparação das instalações**

1. A limpeza das instalações deve efectuar-se com a frequência necessária para impedir a acumulação de poeiras e sujidades, especialmente sobre os isoladores e aparelhos.

2. Quaisquer trabalhos de limpeza, conservação e reparação só podem ser executados por pessoal especialmente encarregado e conhecedor desses serviços, ou por pessoal trabalhando sob a sua direcção, devendo evitar-se executar quaisquer desses trabalhos sob tensão, procurando, sempre que seja possível, desligar previamente os condutores de todas as polaridades ou fases e observando para esse efeito as disposições dos artigos 76 e 77.

## ARTIGO 74

**Serviço das instalações**

1. No serviço das instalações não se deve, em exploração normal, tocar sem necessidade, em quaisquer condutores eléctricos, peças de máquinas e aparelhos desprotegidos, nem manejar objectos como fitas metálicas e tubos, entre outros, que possam provocar contactos com Alta Tensão, excepto nos casos de reparação, modificação ou ampliação, em que, todavia, se devem tomar os devidos cuidados.

2. A manobra de interruptores e substituição de corta-circuitos fusíveis, assim como os trabalhos ordinários de condução de máquinas e aparelhos, só podem ser executados pelo pessoal encarregado desses serviços, empregando-se os dispositivos de segurança adequados sempre que as circunstâncias o exijam.

3. Para efectuar a manobra de órgãos, sob Alta Tensão o operador deve usar luvas isolantes, se actuar sobre punhos não isolantes, e colocar-se sobre estrado ou tapete, isolantes para uma tensão nominal apropriada, sempre que o local em que se encontra para efectuar a manobra, seja susceptível de estar a um potencial diferente do das massas metálicas próximas ligadas à terra. Quando no local de manobra existir uma rede ou chapa metálica ligada à terra de protecção, considera-se esse local ao potencial das massas metálicas próximas.

## ARTIGO 75

**Anulação da tensão numa instalação**

1. Quando não possa assegurar-se completamente o seccionamento da parte da instalação em que haja de executar qualquer trabalho, deve efectuar-se no local, ou próximo dele, uma ligação à terra e um curto-circuito, observando os necessários preceitos de segurança.

2. Convém colocar nos seccionadores ou nos interruptores, por meio dos quais se eliminou a tensão no local dos trabalhos, placas ou letreiros avisando da sua realização e que devem conservar - se afixados até conclusão dos trabalhos.

3. Não podem ser empregues condutores de secção inferior a 10 mm<sup>2</sup> nas ligações à terra e de curto-circuito.

4. As ligações à terra e de curto-circuito só devem ser efectuadas quando a operação não ofereça perigo, ou depois de o operador se ter certificado de que a parte da instalação em que trabalha está, efectivamente, seccionada.

5. Para o operador certificar que, efectivamente, não existe tensão no local de trabalho, podem efectuar-se ensaios de tensão ou marcar-se visivelmente os extremos das canalizações seccionadas. Convém também afixar nos centros de distribuição, ou entregar ao operador, um esquema geral das canalizações, com ou sem indicação da ordem pela qual se devem efectuar as manobras da interrupção e ligação, ou dar-se-lhe conhecimento, verbalmente ou por outro processo, das condições em que se encontra a instalação.

## ARTIGO 76

**Restabelecimento da tensão numa instalação**

1. Quando o trabalho tenha sido executado sem tensão, o restabelecimento desta só deve ser efectuado depois de avisado o pessoal e de convenientemente efectuadas todas as ligações de aparelhos e condutores e depois de removidas todas aquelas que possam transmitir a tensão para partes da instalação que não estejam em serviço.

2. Qualquer aviso ou comunicação aos operários ocupados no trabalho pode ser feito pelo telefone, com a condição, porém, de aqueles o repetirem, mostrando que o compreenderam. Para o efeito, não se deve combinar a hora para se efectuar o restabelecimento da tensão.

3. A ligação à terra só é removida depois de desfeitas as ligações de curto-circuito.

## ARTIGO 77

**Trabalhos sob tensão**

1. Os trabalhos sob tensão só podem executar-se quando, por motivo de serviço, não seja possível eliminá-la ou estabelecer no local de trabalho a ligação à terra e o curto-circuito previstos no artigo 76.

2. Os trabalhos sob tensão só podem ser efectuados por pessoas especialmente deles encarregadas e conhecedoras do perigo possível. Em Alta Tensão esses trabalhos só podem ser efectuados na presença de uma pessoa expressamente encarregada de os fiscalizar.

3. Os religadores automáticos das linhas de Alta Tensão devem ser desactivados sempre que estiver em curso trabalhos em tensão.

4. Os dispositivos de segurança a utilizar devem ser experimentados periodicamente e examinados com cuidado antes de serem.

5. Quando não haja a certeza de que a parte da instalação desligada, ou na qual se fez a ligação à terra e o curto-circuito, é efectivamente aquela em que há trabalhos a executar, consideram-se estes como trabalhos sob tensão.

## CAPÍTULO VII

**Disposições finais e transitórias**

## ARTIGO 78

**Primeiros socorros**

1. Nas instalações devem ser seguidas e fixadas as instruções em anexo, para os primeiros socorros a prestar em acidentes pessoais produzidos por correntes eléctricas.

2. As instruções devem estar em papel de formato 2 ¼ A3 (420 mm x 668 mm), para afixação obrigatória nas instalações eléctricas, sempre que o exijam os regulamentos de segurança respectivos.

3. O pessoal afecto à exploração das instalações deve praticar com regularidade os exercícios de respiração artificial indicados nas instruções referidas no n.º 1 do presente artigo.

4. Nas instalações que tenham pessoal de serviço permanente, recomenda-se a existência de uma farmácia portátil com material para primeiros socorros, incluindo um frasco bem rolhado com bicarbonato de sódio.

## ANEXO

**Instruções para os primeiros socorros em acidentes pessoais produzidos por correntes eléctricas****A. Providências imediatas para subtrair a vítima à acção da corrente**

1. Subtrair a vítima, o mais rapidamente possível, aos efeitos da corrente eléctrica e afastar as pessoas desnecessárias, observando o seguinte:

*a) No caso de Baixa Tensão:*

Cortar imediatamente a corrente. Se for demorado o corte da corrente, afastar imediatamente a vítima dos condutores, tomando as precauções seguintes:

Se for demorado o corte da corrente, é preferível não perder tempo a cortá-la, e nesse caso há que afastar imediatamente os condutores da vítima e tomar as precauções seguintes, a fim de que a pessoa ou pessoas que procedam ao salvamento da vítima não

sofram elas próprias acidentes de electrocussão, cujos riscos são mais graves se houver humidade ou se o terreno estiver molhado:

- i. Isolar-se da terra, antes de tocar na vítima, colocando-se sobre uma superfície isolante, constituída por panos ou peças de vestuário secos, ou por tapete de borracha, ou por qualquer outro meio equivalente (tábuas, barrotes ou caixas de madeira, secos);
- ii. Afastar a vítima dos condutores, isolando, as mãos por meio de luvas de borracha, panos ou peças de vestuário secos ou utilizando varas compridas de madeira bem seca, cordas bem secas, etc.

Ter em atenção que os riscos de electrocussão, ao proceder ao salvamento da vítima, são maiores se o pavimento ou solo estiverem molhados ou húmidos, pelo que deverá, nesse caso, proceder-se com o maior cuidado.

b) No caso de Alta Tensão:

Cortar imediatamente a corrente. Se a corrente não for cortada, é necessária a intervenção de Pessoa conhecedora do perigo, para afastar a vítima dos condutores.

2. Se a vítima ficou, suspensa dos condutores, pode ser necessário atenuar os efeitos da queda, preparando uma camada de palha, ou uma rede ou pano esticado, etc.

### B. Socorros a prestar à vítima até à chegada do médico

Logo que a vítima tenha sido afastada dos condutores e enquanto não chega o médico é da maior importância prestar à vítima os socorros seguintes, sem a mínima perda de tempo:

1. Arejar bem o local em que se encontra a vítima. Não perder tempo a transportar a vítima para outro local, a menos que seja para a subtrair a uma atmosfera viciada.

Não permitir a permanência de mais de três ou quatro pessoas junto da vítima.

2. Desapertar todas as peças de vestuário que comprimam o corpo da vítima: colarinho, cinto, casaco, colete, etc.

3. Retirar da boca, qualquer corpo estranho (por exemplo, placa de dentes artificiais).

Limpar a boca e as narinas de sujidade.

4. Aplicar, sem demora, a respiração artificial, que deverá ser mantida até que a natural se restabeleça regularmente, devendo, porém, ainda depois disso, a vítima continuar vigiada até à chegada do médico.

Caso não se restabeleça a respiração natural, deve manter-se a artificial, mesmo que ao fim de várias horas a vítima não dê sinais de vida.

A respiração artificial não deverá ser interrompida durante o eventual transporte da vítima.

5. Quando a vítima se reanimar, evitar contrariar os primeiros movimentos respiratórios espontâneos, mas ficar pronto a recomeçar a respiração artificial se a natural afrouxar. Procurar-se-á activar a circulação do sangue, borrifando o rosto e o peito com água fria, friccionando-o com um pano molhado e excitando as regiões vizinhas do coração com pancadas secas com a base do dedo polegar.

Seguidamente deve transportar-se a vítima para uma cama, cobrindo-a bem e fazendo-a tomar algumas colheres de chá ou café bem quente ou de aguardente, logo que esteja em condições de engolir.

Importante: não obrigar a vítima a tomar qualquer bebida antes de estar reanimada.

6. Se o acidente for em Alta Tensão, observar, depois de a vítima recuperar os sentidos, os seguintes cuidados, além de anteriores:

- a) Dar de beber à vítima, sem perda de tempo, uma colher (de chá) de bicarbonato de sódio dissolvido em 300 ml de água. Repetir esta dose de hora a hora.

Além disso, convém dar a beber à vítima muita água ligeiramente salgada {uma colher de sopa para 1 L (1 litro) de água}, ou açucarada (três colheres de sopa para 1 L (1 de água), assim como: chá, sumo de frutas, água alcalina (Vidago, por exemplo).

Salvo indicação médica em contrário, este regime deve prosseguir durante 5 (cinco) ou 6 (seis) dias, ao passo que a administração de água bicarbonatada não passa das primeiras 24 (vinte e quatro) a 36 (trinta e seis) horas.

- b) Manter a vítima, sob vigilância e convencê-la da necessidade de estar sob observação médica durante as 48 (quarenta e oito) horas seguintes, em virtude dos efeitos nervosos ou renais que podem sobrevir durante esse período.
- c) Durante o transporte da vítima para o hospital deve poupar-se esta a qualquer esforço físico e continuar dar-lhe a beber, de hora a hora, uma dose idêntica à dose inicial de água bicarbonatada. Assinalar à chegada ao hospital a quantidade de água ingerida.
- d) Recolher a urina da vítima, especialmente a da primeira micção e pô-la à disposição do médico, para análise (detecção eventual de mioglobina, que constitui sintoma importante de acidentes renais graves).

Evitar as seguintes causas de insucesso da respiração artificial:

- i. Demora a pôr em prática a respiração artificial. Esta demora constitui a causa da maioria dos insucessos, pelo que deve ter-se esta noção sempre bem presente no espírito;
- ii. Esquecimento de, desapertar o vestuário ou de libertar as vias respiratórias de mucosidades;
- iii. Interrupção prematura da respiração artificial.
- iv. Má execução da respiração artificial por:

Aceleração do ritmo além do da respiração natural;  
Obstrução das vias respiratórias resultante da posição defeituosa da cabeça.



Fig. 1

Posição defeituosa da cabeça  
(Entrada de ar obturada pela língua)



Fig. 2

Posição correcta da cabeça  
(Entrada de ar livre)

### C. Tratamento das queimaduras

Quando de qualquer acidente resultem queimaduras, por contacto ou por arco eléctrico, deve chamar-se um médico, mesmo que as queimaduras não pareçam graves. Enquanto não chega o médico, proceder como segue:

1. A pessoa que tratar das queimaduras deve primeiramente lavar e esfregar cuidadosamente as mãos e antebraços

com água quente e sabão. Se possível desinfetar as mãos e antebraços com álcool.

2. Se não há feridas nem bolhas, isto é, se as queimaduras só se manifestam por manchas avermelhadas ou por dores, limpar a pele da vítima à volta da queimadura, com uma compressa seca, se aquela se encontra muito suja e pincelar com mercurocromo apenas à volta da queimadura. Aplicar sobre esta uma compressa esterilizada, que se cobre com algodão, envolvendo o conjunto com uma compressa esterilizada, que se cobre com algodão, envolvendo o conjunto com uma ligadura ligeiramente apertada. Não utilizar pós, óleos ou pomadas.
3. Se há queimaduras mais graves, manifestadas por feridas e bolhas, nunca rebentar estas.

Não aplicar tratamento local de qualquer espécie, protegendo simplesmente as partes queimadas com compressas esterilizadas e evitar que a vítima arrefeça, cobrindo-a. A coberta não deve tocar na parte queimada.

#### D. Métodos de respiração artificial

##### a) Respiração por insuflação:

1. Deitar a vítima de costas
2. Ajoelhar ao lado da vítima, levantar com uma das mãos a nuca da vítima e com a outra mão inclinar-lhe, o mais possível, a cabeça para trás e depois puxar com a primeira mão o queixo para cima (fig.3). Esta posição é indispensável para garantir a desobstrução das vias respiratórias e livre passagem do ar, e por isso deve manter-se durante a operação de reanimação (figs. 1 e 2)



Fig. 3

Inclinação da cabeça da vítima, o mais possível, para trás

3. Inspirar a fundo. Obturar as narinas da vítima com os dedos polegar e indicador da mão que se apoia na testa e manter aberta a boca da vítima com a mão que segura o queixo. Aplicar a boca bem aberta na boca da vítima, de modo a evitar fugas de ar, e expirar, verificando ao mesmo tempo se o tórax da vítima aumenta de volume (fig.4)



Fig. 4

Inspiração por Insuflação

No caso de o tórax da vítima não aumentar, de volume durante a insuflação, verificar de novo a posição da cabeça e do queixo da vítima e corrigi-la, se necessário.

4. Afastar a boca e deixar de obter as narinas da vítima a fim de o ar poder sair dos pulmões pela boca e pelo nariz (fig. 5)



Fig. 5

Expiração natural do ar

5. Repetir as operações dos n.ºs 3 e 4, sucessivamente todos os quatro a cinco segundos, até a respiração natural da vítima se manter.

##### b) Respiração por insuflação a nariz:

Proceder como no método anterior, mas insuflando ar pelo nariz, e não pela boca, da vítima, obturando, durante a insuflação, a boca da vítima se manter.

##### c) Respiração por movimento dos braços (método Sylvester Broosh):

1. Deitar a vítima de costas, colocar-lhe debaixo dos ombros uma almofada (peças de vestuário, por exemplo), de modo que a cabeça fique inclinada para trás.
2. Seguidamente, pôr um joelho no chão atrás da cabeça da vítima, agarrar-lhe os braços, pelos pulsos, puxá-los para cima e, a seguir, para trás, por cima da cabeça, até tocarem o chão. (Inspiração – Fig. 6).



Fig. 6

Movimento de inspiração

3. Conservar os braços nesta posição durante 2 (dois) a 3 (três) segundos (contando, por exemplo, em voz alta os números, seguidos, 151, 152).

4. Após esta pausa, mover os braços da vítima em sentido contrário até apoiar os antebraços no peito da vítima, comprimindo-o ligeiramente (fig. 7)

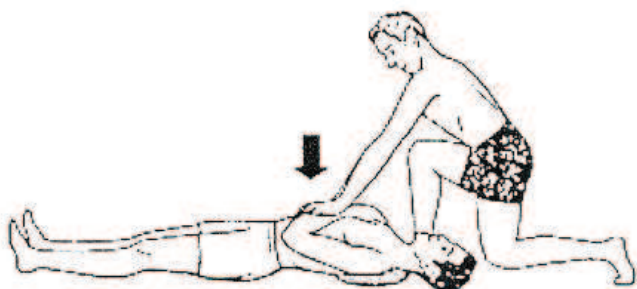


Fig. 7  
Movimento de expiração

5. Fazer nova pausa de 2 (dois) a 3 (três) segundos (contando, por exemplo, em voz alta, 153, 154).

6. Repetir estes movimentos até a respiração natural da vítima se manter.

*d) Escolha do método de respiração a adoptar:*

Deve dar-se prioridade aos métodos de insuflação boca a boca ou boca a nariz, visto serem mais eficientes que o método de *Sylvester Broosh*.

Importante: mesmo no caso de haver aparelho de reanimação, aplicar imediatamente um dos métodos indicados, sem perder tempo, a procurar esse aparelho ou a esperar que ele chegue.

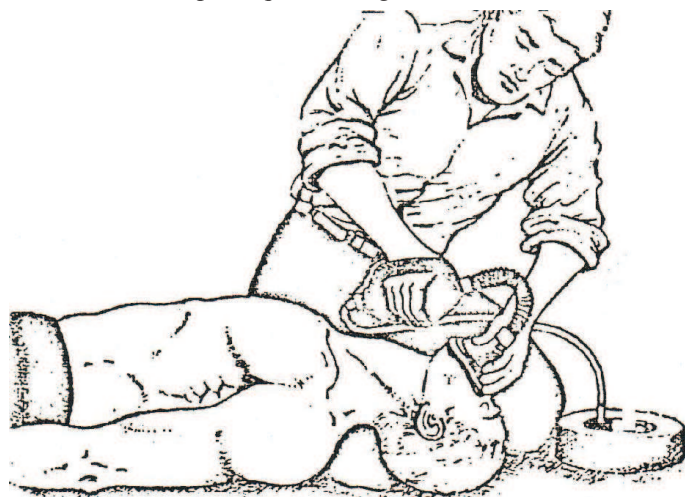


Fig. 8  
Inspiração por Insuflação Mecânica

## E. Medidas de Reanimação

### i. A vítima não respira

1. Fazer a respiração artificial pelo método boca a boca, ou usando um insuflador .
2. Continuar a respiração artificial até que a vítima respire de novo ou até à chegada de um médico.
3. Não dar de beber à vítima enquanto inconsciente.

4. Evitar o arrefecimento da vítima, tapando-a com uma manta.

### ii. A vítima não respira e tem o coração parado

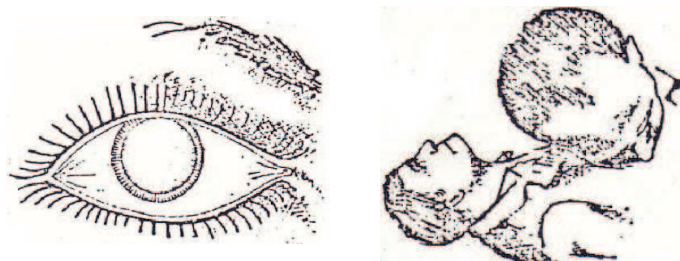
1. Se o coração da vítima está parado, a circulação sanguínea foi interrompida. Isto pode ser verificado pelos seguintes sintomas:

Tórax imóvel



Não se sente o pulso

Pupilas dilatadas



Não se houve o bater do coração

Neste caso, para além da respiração artificial deve-se:

- a) Fazer simultaneamente a massagem cardíaca externa (2 socorristas) ou alternadamente 15 compressões do coração, seguidas de 4 insuflações de ar, no caso de haver um só socorrista; e
- b) Manter as medidas de reanimação até ao aparecimento espontâneo do pulso e da respiração, ou até à chegada de um médico.

### iii. Escolha do método de respiração a adoptar:

Deve dar-se prioridade aos métodos de insuflação boca a boca ou boca a nariz, visto serem mais eficientes que o método de *Sylvester Broosh*.

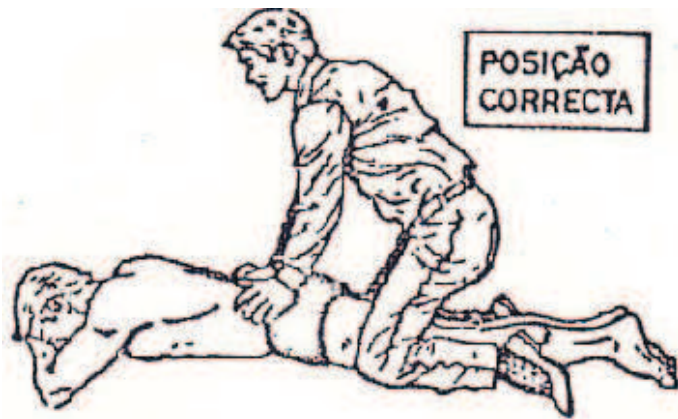
Importante: mesmo no caso de haver aparelho de reanimação, aplicar imediatamente um dos métodos indicados, sem perder tempo, a procurar esse aparelho ou a esperar que ele chegue.

## F. Respiração Método "SCHEAFFER"

a) Libertar as vias respiratórias; abrir a boca, despertar o colarinho, a gravata e o cinto.



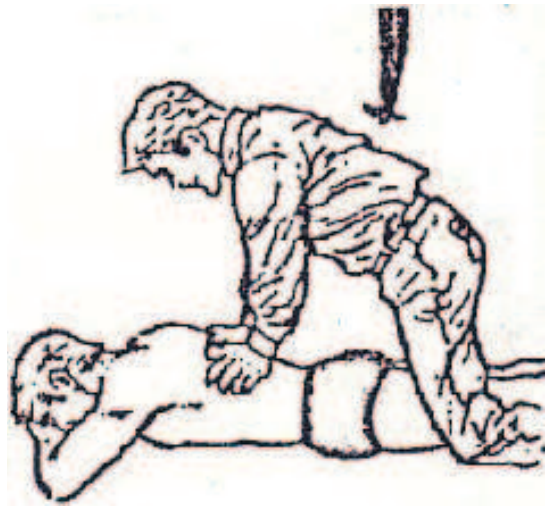
b) Estender os braços por cima da cabeça. Voltar a vítima, fazendo-a rolar (passar as mãos sob as costas e voltar sobre a barriga). Colocar a testa sobre o braço, dobrando para o efeito o braço. Colocar-se sobre a vítima, com os joelhos na altura das coxas e as mãos na base do tórax.



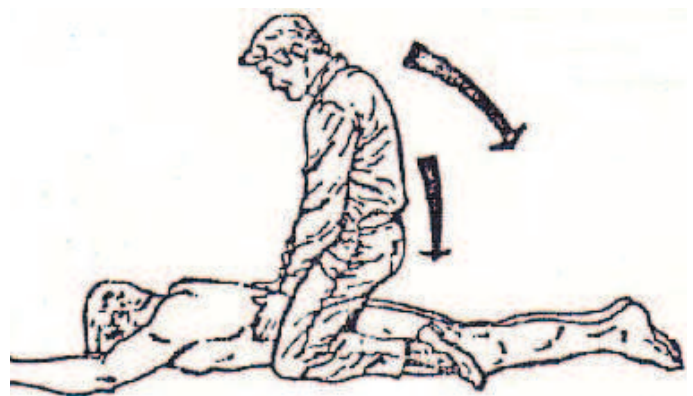
c) Elevar



d) Comprimir verticalmente



e) Afrouxar, deixando de comprimir. Sentar-se, fazendo um tempo de pausa (uma fracção de segundo).



f) Repetir o ciclo indicado nas figuras anteriores até à completa reanimação da vítima.

## G. Massagem Cardíaca

Deitar a vítima sobre o dorso, libertando as vias respiratórias superiores.

Aplicar as palmas das mãos sobrepostas, sobre a metade inferior do esterno e exercer enérgicas compressões com a ajuda do peso do próprio corpo, a um ritmo de 60 a 80 por minuto.

Se a massagem for eficaz, reaparece o pulso e a coloração da pele, e desaparece a dilatação das pupilas.

