



BOLETIM DA REPÚBLICA

PUBLICAÇÃO OFICIAL DA REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

IMPrensa Nacional de Moçambique, E.P.

AVISO

A matéria a publicar no «Boletim da República» deve ser remetida em cópia devidamente autenticada, uma por cada assunto, donde conste, além das indicações necessárias para esse efeito, o averbamento seguinte, assinado e autenticado: **Para publicação no «Boletim da República».**

SUMÁRIO

Conselho de Ministros:

Decreto n.º 64/2011:

Cria o Centro Nacional de Biotecnologia e Biociências, abreviadamente designado por CNBB.

Decreto n.º 65/2011:

Aprova o Regulamento da Actividade dos Auditores Externos e Técnicos de Contas Junto das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras e revoga o Decreto n.º 48/2001, de 21 de Dezembro.

Decreto n.º 66/2011:

Aprova o Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento e as Instruções para os Primeiros Socorros.

Decreto n.º 67/2011:

Aprova o Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão.

Resolução n.º 67/2011:

Designa o Lago Niassa como um local a ser incluído na Lista das Terras Húmidas de Importância Internacional.

CONSELHO DE MINISTROS

Decreto n.º 64/2011

de 21 de Dezembro

Havendo necessidade de desenvolver a investigação no domínio da Biotecnologia e Biociências rumo a sociedade de

conhecimento, ao abrigo do disposto na alínea f) do n.º 1 do artigo 204 da Constituição da República, o Conselho de Ministros decreta:

ARTIGO 1

(Criação)

É criado o Centro Nacional de Biotecnologia e Biociências, abreviadamente designado por CNBB, instituição pública dotada de personalidade jurídica e autonomia administrativa e científica.

ARTIGO 2

(Sede)

O CNBB tem a sua sede na Província de Maputo, podendo, sempre que o exercício das suas actividades o justifique, criar ou extinguir delegações, em qualquer parcela do território nacional, mediante aprovação do Ministro que superintende a área da Ciência e Tecnologia, ouvido o Ministro que superintende a área das Finanças.

ARTIGO 3

(Tutela)

1. O CNBB é tutelado pelo Ministro que superintende a área da Ciência e Tecnologia.

2. A tutela compreende, designadamente o poder de autorizar ou aprovar os seguintes actos:

- a) Homologação de programas, planos de actividade, orçamento, incluindo relatórios anuais;
- b) Fiscalização dos órgãos, serviços, documentos e contas do CNBB.

ARTIGO 4

(Atribuições)

São atribuições do CNBB:

- a) Realização de pesquisa e desenvolvimento na área de Biotecnologia e Biociências;
- b) A promoção de transferência de tecnologias e conhecimento para o sector produtivo, utilizadores, empresas e público;

- c) Provisão de serviços técnicos especializados de análises, certificação, controle de qualidade, treino e outros de referência;
- d) Formação, capacitação e reciclagem de pessoal técnico e científico;
- e) Provisão de acesso a facilidades e recursos partilhados, equipamento estratégico ou oneroso e a módulos tecnológicos de nível internacional;
- f) Promoção de bio-negócios, através da incubação de empresas de base tecnológica e emergentes;
- g) Assistência e assessoria em matérias de legislação de biotecnologia, patentes, licenças, acordos de transferência de materiais (MTA), formas de financiamento de empreendimentos;
- h) Promoção de criação de empresas de base biotecnológicas, prospecção do ambiente de negócios, provisão de informação e de orientação para investidores nacionais e estrangeiros;
- i) Promoção de intercâmbio nos domínios científicos com instituições congéneres do país e do estrangeiro;
- j) A articulação com as demais instituições de investigação científica nacionais a implementação da agenda nacional de investigação no domínio da Biotecnologia e Biociências.

ARTIGO 5

(Competências)

Compete ao CNBB:

- a) Realizar actividades de pesquisa técnico-científica no domínio da Biotecnologia e Biociências;
- b) Promover a transferência de tecnologias e conhecimento a favor das comunidades locais;
- c) Proceder a divulgação e disseminação dos resultados da investigação;
- d) Promover a formação na área de Biotecnologia e Biociências;
- e) Elaborar, propor e executar projectos e programas de investigação que explorem o potencial da Biotecnologia e Biociências para melhorar o desempenho do sector público e privado;
- f) Propor, quando solicitado pelo Ministro que superintende o sector de Ciência e Tecnologia, políticas e legislação visando a promoção e o desenvolvimento da Biotecnologia e Biociências no país;
- g) Gerir os recursos humanos, técnicos, materiais e financeiros colocados sob a sua responsabilidade;
- h) Realizar outras actividades que se enquadrem no âmbito das suas atribuições.

ARTIGO 6

(Direcção)

O CNBB é dirigido por um Director do CNBB, coadjuvado por um Director Adjunto do CNBB, nomeados pelo Ministro que superintende o sector da Ciência e Tecnologia.

ARTIGO 7

(Estatuto Orgânico)

O Ministro que superintende o sector da Ciência e Tecnologia submeterá, à aprovação da Comissão Interministerial da Função Pública (CIFP) a proposta do Estatuto Orgânico do CNBB, no prazo de sessenta dias.

ARTIGO 8

(Regulamento Interno)

Compete ao Ministro que superintende a área da Ciência e Tecnologia, aprovar o Regulamento Interno do CNBB.

ARTIGO 9

(Quadro de Pessoal)

Compete ao Ministro que superintende a área da Ciência e Tecnologia submeter à aprovação do órgão competente, a proposta do quadro de pessoal do CNBB.

Aprovado pelo Conselho de Ministros, aos 17 de Maio de 2011

Publique-se.

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

Decreto n.º 65/2011

de 21 de Dezembro

Havendo necessidade de se ajustar a actividade dos auditores externos junto das instituições de crédito e sociedades financeiras à dinâmica do funcionamento do mercado financeiro, ao abrigo do disposto no artigo 118 da Lei n.º 9/2004, de 21 de Julho, o Conselho de Ministros decreta:

Artigo 1. É aprovado o Regulamento da Actividade dos Auditores Externos e Técnicos de Contas Junto das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras, anexo ao presente Decreto dele fazendo parte integrante.

Art. 2. Os auditores externos que já se encontrem a operar no País devem, no prazo de 90 dias, a contar da data de entrada em vigor do presente Decreto, ajustar-se às suas disposições.

Art. 3. É revogado o Decreto n.º 48/2001, de 21 de Dezembro, e demais legislação que contrarie o presente Decreto.

Aprovado pelo Conselho de Ministros, aos 24 de Maio de 2011.

Publique-se.

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

Regulamento da Actividade dos Auditores Externos e Técnicos de Contas Junto das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras

ARTIGO 1

Objecto

O presente regulamento estabelece o regime jurídico do exercício da actividade de auditoria externa, revisão e certificação de contas em instituições de crédito e sociedades financeiras.

ARTIGO 2

Certificação de contas

1. A actividade das instituições de crédito e sociedades financeiras está sujeita a auditoria externa de uma empresa reconhecida em Moçambique, a qual deve comunicar ao Banco de Moçambique as infracções graves às normas legais e regulamentares relevantes para a supervisão, que detecte no exercício da sua actividade.

2. Quando a dimensão e a localização das instituições de crédito ou sociedades financeiras o justifique, o Banco de Moçambique pode, mediante requerimento da instituição interessada, autorizar que a revisão e a certificação das contas sejam feitas por um técnico de contas.

3. Sem prejuízo do estabelecido no n.º 2 do artigo 77 da Lei n.º 15/99, de 1 de Novembro, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 9/2004, de 21 de Julho, o Banco de Moçambique pode determinar que a auditoria, revisão e certificação de contas numa instituição de crédito ou sociedade financeira seja feita por mais do que um auditor ou técnico de contas de forma simultânea e permanente, correndo os seus custos por conta da instituição auditada.

ARTIGO 3

Técnico de contas

1. Para efeitos do presente Regulamento, entende-se por técnico de contas, a pessoa habilitada por entidade competente para proceder à revisão e certificação de contas, nos termos da legislação aplicável, e que seja contratada para o efeito pela instituição de crédito ou sociedade financeira.

2. Ao técnico de contas contratado para exercer a função de revisor e certificador de contas das instituições de crédito ou sociedades financeiras é aplicável, com as necessárias adaptações, o regime jurídico relativo aos auditores externos.

ARTIGO 4

Competência técnica

1. Os auditores externos e técnicos de contas das instituições de crédito e sociedades financeiras devem possuir competência técnica que lhes possibilite realizar a actividade de auditoria, revisão e certificação de contas com qualidade e profissionalismo.

2. Para efeitos do disposto no número anterior, os auditores externos devem, em especial:

- e) Possuir conhecimento, capacidade técnica e disciplina relevante para o bom cumprimento das suas obrigações;
- b) Ter, de entre o seu pessoal, técnicos especializados em matérias bancário-financeiras;
- c) Coordenar com os auditores dentro da rede internacional a que pertençam, a troca de informação e tecnologia bem como a facilitação do exercício da actividade de auditoria nas sucursais que as instituições de crédito com sede em Moçambique possuam além fronteiras;
- d) Garantir a actualização do seu pessoal e o acesso aos novos desenvolvimentos em auditoria e padrões de contabilidade financeira;
- e) Sem prejuízo da observância da legislação nacional aplicável, auditar as contas das instituições de crédito e sociedades financeiras de acordo com os padrões de auditoria internacionalmente aceites (ISA – International Standards of Auditing) estabelecidos pelo International Federation of Accountants (IFAC).

3. O Banco de Moçambique define, por Aviso, o perfil do técnico de contas que pode ser contratado por instituições de crédito e sociedades financeiras para efeitos de revisão e certificação de contas, aplicando no que respeita à competência técnica o disposto no número anterior, com as necessárias adaptações.

ARTIGO 5

Princípio de rotatividade

1. Os auditores externos ou os técnicos de contas não podem auditar a mesma instituição de crédito ou sociedade financeira por um período superior a 5 anos, consecutivos.

2. O período de rotação referido no número anterior é extensivo aos técnicos afectos à auditoria da instituição de crédito ou sociedade financeira.

3. Os auditores externos ou os técnicos de contas que auditem a mesma instituição de crédito ou sociedade financeira até ao período estabelecido no n.º 1 do presente artigo, ficam interditos de auditar a referida instituição nos 2 anos subsequentes.

ARTIGO 6

Conflito de interesses

1. Entende-se que existe conflito de interesses quando haja uma relação entre a instituição de crédito ou sociedade financeira em causa e o auditor ou técnico de contas, que possa afectar a independência e imparcialidade deste último, e que pode resultar, nomeadamente do facto de:

- a) O auditor ou técnico de contas possuir, directa ou indirectamente, interesses na instituição de crédito

ou sociedade financeira, ou numa sua filial ou outra entidade que com esta mantenha uma aproximação, resultante da existência de uma relação de domínio ou de grupo;

- b) O auditor ou técnico de contas, os sócios, os membros dos seus órgãos de administração ou fiscalização, os seus gestores ou técnicos afectos à auditoria em questão possuírem participação qualificada no capital da instituição de crédito ou sociedade financeira, ou no caso inverso, quando aplicável;
- c) O auditor ou técnico de contas, os sócios, os membros dos seus órgãos de administração ou fiscalização, os seus gestores ou técnicos afectos à auditoria em questão serem devedores da instituição de crédito ou sociedade financeira;
- d) O auditor ou técnico de contas, os sócios, os membros dos seus órgãos de administração ou fiscalização, os seus gestores ou técnicos afectos à auditoria em questão fazerem parte dos órgãos sociais da instituição de crédito ou sociedade financeira, ou quando estas, ou os membros dos seus órgãos de administração ou fiscalização, façam parte dos órgãos sociais do auditor.

ARTIGO 7

Dever de verificação e recomendação

1. O auditor externo ou técnico de contas deve, no exercício das suas funções, verificar e prestar especial atenção ao seguinte:

- a) Capacidade de cumprir com os requisitos dos fundos próprios regulamentares;
- b) Capacidade de cumprir com os requisitos de liquidez, dos rácios de solvabilidade e de reservas obrigatórias;
- c) Elementos que violam os princípios de boa gestão financeira ou manutenção de um adequado sistema de controlo;
- d) Elementos que podem pôr em causa a continuidade dos negócios da instituição ou prejudicar os interesses dos depositantes.

2. As constatações decorrentes da análise efectuada de acordo com o número anterior devem ser comunicadas, por escrito, ao Conselho de Administração ou outro órgão equiparado da instituição de crédito ou sociedade financeira objecto de auditoria, revisão ou certificação de contas, devendo, sempre que se mostrar necessário, apresentar as respectivas recomendações.

ARTIGO 8

Dever de informar

1. Para efeitos do n.º 1 do artigo 77 da Lei n.º 15/99, de 1 de Novembro, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 9/2004, de 21 de Julho, e sem prejuízo de outros casos subsumíveis na referida disposição, mediante a necessária confidencialidade, existe sempre a obrigatoriedade de os auditores externos ou técnicos de contas de uma instituição de crédito ou sociedade financeira comunicarem ao Banco de Moçambique, os factos respeitantes a essas instituições, de que tenham tido conhecimento no exercício das suas funções e que sejam susceptíveis de:

- a) Constituir infracção grave às normas, legais e regulamentares, que estabelecem as condições de autorização ou que regulam o exercício da actividade da instituição de crédito ou sociedade financeira;
- b) Afectar a continuidade da exploração da instituição de crédito ou sociedade financeira;

- c) Determinar a recusa da certificação das contas ou a emissão de reservas;
- d) Pôr em causa os legítimos interesses dos clientes da instituição ou do público em geral;
- e) Violar os princípios de uma gestão sã e prudente ou da manutenção de sistemas adequados de controlo interno da instituição em questão.

2. A obrigação prevista no número anterior é igualmente aplicável relativamente aos factos de que os auditores externos ou técnico de contas tenham tido conhecimento no contexto do exercício de funções técnicas em empresa que mantenha com a instituição de crédito ou sociedade financeira em causa uma relação de proximidade emergente de uma relação de domínio.

3. Os auditores externos ou técnicos de contas devem enviar ao Banco de Moçambique cópias dos relatórios que elaborem, referentes às contas, controlo interno e demais aspectos técnico-contabilísticos das instituições de crédito e sociedades financeiras e contratos celebrados com estas entidades.

4. A informação a que se refere o número anterior deve ser redigida em língua portuguesa e remetida ao Banco de Moçambique no prazo de três meses após o fecho do exercício financeiro.

5. O Banco de Moçambique pode, sempre que entender necessário, solicitar documentos de trabalho e outros documentos produzidos no decurso da auditoria, revisão e certificação de contas e/ou convocar, na vigência ou após o termo do contrato celebrado com a instituição, encontros com os auditores externos ou técnicos de contas das instituições de crédito e sociedades financeiras para esclarecer assuntos relacionados com a instituição visada.

6. Salvo disposição legal em contrário, o dever de informação previsto no presente artigo prevalece sobre quaisquer restrições à divulgação de informação contratualmente previstas.

ARTIGO 9

Pedido de aprovação do auditor ou técnico de contas

1. As instituições de crédito e sociedades financeiras devem requerer, ao Banco de Moçambique, por escrito, a aprovação do seu auditor externo ou técnico de contas, no prazo de 30 dias após a sua escolha.

2. O requerimento, a que se refere o número anterior, deve ser acompanhado dos seguintes elementos referentes ao auditor seleccionado:

- a) Estatutos;
- b) Cópia de Licença emitida pela entidade competente, nos termos da legislação aplicável;
- c) Número Único de Identificação Tributária (NUIT);
- d) Comprovativo de qualificação para implementação dos padrões de auditoria internacionalmente aceites;
- d) Os dois últimos relatórios de contas aprovados;
- e) *Curriculum Vitae* completo que ateste a competência e experiência técnica do pessoal afecto à auditoria, à instituição de crédito ou sociedade financeira requerente;
- f) Declaração de compromisso de que não existe uma situação de conflito de interesses, nos termos do artigo 5 do presente Decreto.

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 verifique 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).

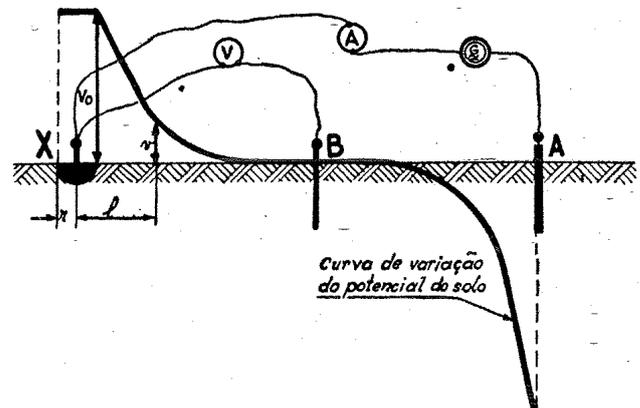


Figura 1

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 distração.

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 1Ω ;
- 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 Ω , 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 mm² dentro dos edifícios, nas instalações interiores, ou fora do solo, nas instalações exteriores, nem secção inferior a 35 mm², 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 mm², 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 mm², 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 1Ω .

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

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 m^2 .

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

- 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;
- O eléctrodo deve ser enterrado a uma profundidade a que não se façam os efeitos das variações climáticas;
- O terreno não deve ser agressivo para o material do eléctrodo.
- 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;
- 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.
- 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).

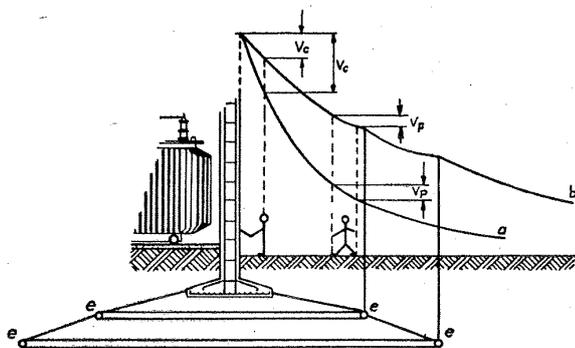


Figura 2

- 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 $0,80 \text{ m}$. A profundidade para as fitas ou cabos não deve ser inferior a $0,60 \text{ m}$ 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 2 mm para o cobre e de 3 mm e 5 mm , com as secções mínimas de 90 mm^2 e 150 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 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 3 m .

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 1Ω , 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:
- a) Por dispositivos existentes apenas na própria instalação alimentadora;
- b) 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;
- c) 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:

- a) 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;
- b) Os dispositivos análogos aos precedentes destinados à detecção de gás nos comutadores de tensão de serviço;
- c) 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;
- d) A pressão diferencial; e
- 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 *a* e *b*) 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
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

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		1275	2600
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) kV	Tensão mais elevada (b) kV	Tensão de ensaio de isolamento ao choque (c) kV	Tensão de ensaio de isolamento à frequência industrial (d) 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 Internacional¹.

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 mm² 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)

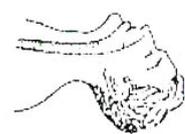


Fig. 2

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)

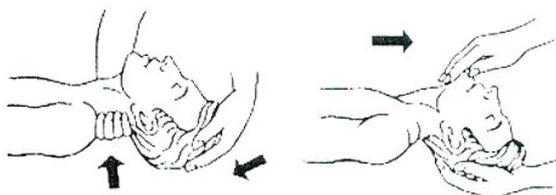


Fig. 3

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 obturar 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).

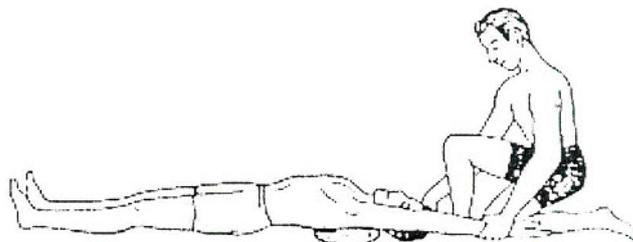


Fig. 6

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.

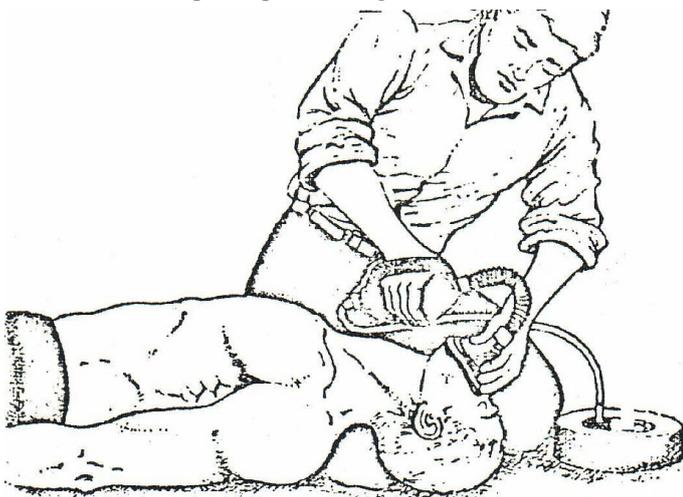


Fig. 8
Inspiração por Insuflação Mecânica

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.

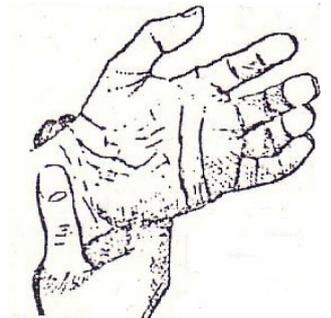
ii. A vítima não respira e tem o coração parado

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

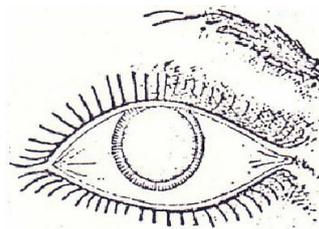
Tórax imóvel



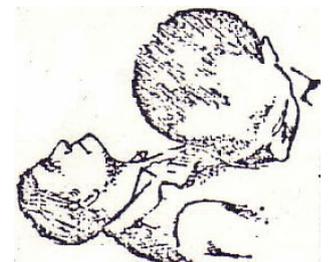
Não se sente o pulso



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*.

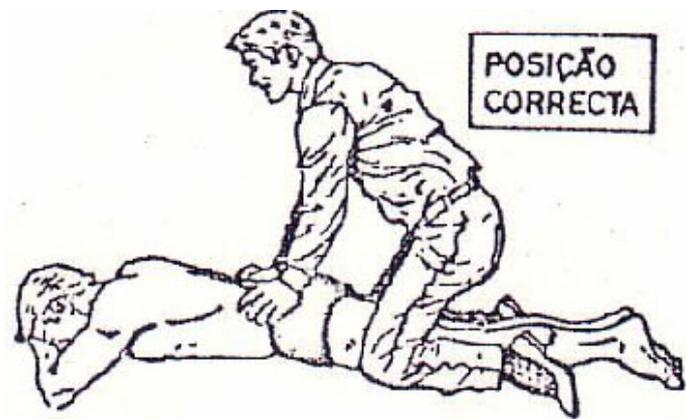
Importante: mesmo no caso de haver aparelho de reanimação, aplicar imediatamente um dos métodos indicados, sem perder tempo, a procurar esse aparelho ou a esperar que ele chegue.

F. Respiração Método “SCHEAFFER”

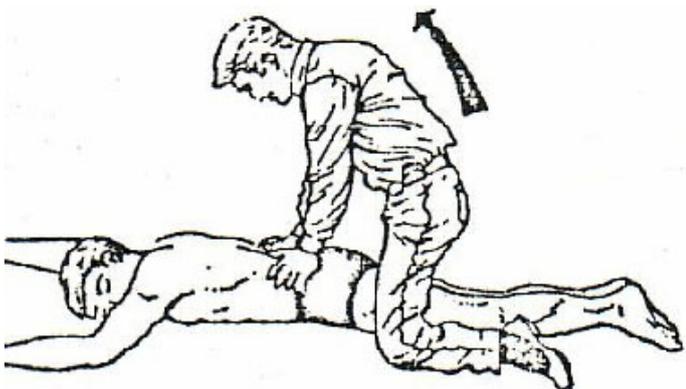
a) Libertar as vias respiratórias; abrir a boca, despertar o colarinho, a gravata e o cinto.



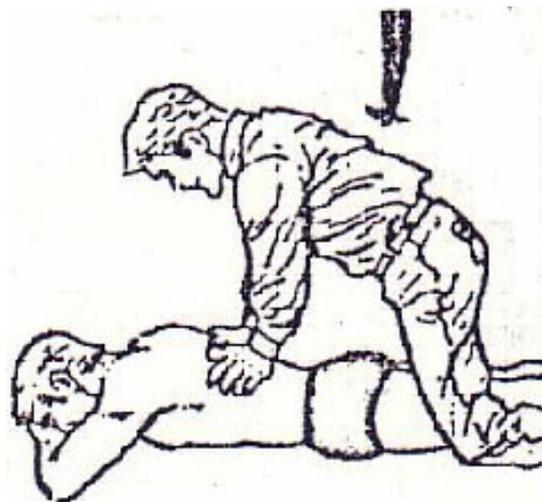
b) Estender os braços por cima da cabeça. Voltar a vítima, fazendo-a rolar (passar as mãos sob as costas e voltar sobre a barriga). Colocar a testa sobre o braço, dobrando para o efeito o braço. Colocar-se sobre a vítima, com os joelhos na altura das coxas e as mãos na base do tórax.



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.



Decreto n.º 67/2011

de 21 de Dezembro

Tornando-se necessário ajustar o Regulamento de Segurança das instalações eléctricas à realidade actual e à evolução tecnológica, bem com ao arranjo institucional em vigor, 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 Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão, em anexo, que é parte integrante do presente Decreto.

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

Art. 3. Compete ao Ministro que superintende a área da energia aprovar as normas necessárias à execução do presente Decreto.

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

Publique-se.

O Primeiro-Ministro, Aires Bonifácio Baptista Ali.

Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão

CAPÍTULO I

Disposições gerais

ARTIGO 1

Definições

Para efeito do presente regulamento, entende-se por:

- a) *Cabo isolado ou simplesmente cabo* - condutor isolado com revestimento protector ou conjunto de condutores isolados electricamente distintos e com uma envolvente de protecção comum;
- b) *Canalização eléctrica* - conjunto constituído por um ou mais condutores e pelos elementos que asseguram o seu isolamento eléctrico, as suas protecções mecânica, química e eléctrica, e a sua fixação, devidamente agrupados e com aparelhos de ligação comuns;
- c) *Candeeiro de iluminação pública* - aparelho de utilização de energia eléctrica alimentado a partir de uma rede de distribuição e constituído, em regra, pelos seguintes elementos:
 - i) *Lanterna* - elemento onde se encontram alojadas as lâmpadas e por vezes os seus acessórios;
 - ii) *Braço* - elemento de suporte da lanterna;
 - iii) *Fuste ou coluna* - elemento destinado a suportar o braço e ou a lanterna a uma distância conveniente do solo; e
 - iv) *Maciço de fundação* - elemento destinado a fixar convenientemente o fuste ou coluna ao solo.
- d) *Chegada* - canalização eléctrica estabelecida sem atravessar a via pública, ao longo de edifícios paredes ou muros, que deriva de uma canalização principal, ramal ou troços comuns de chegadas e termina numa portinhola;
- e) *Circuito de terra* - conjuntos de condutores de terra e respectivo eléctrodo de terra;
- f) *Condutor* - elemento destinado a assegurar condução eléctrica, podendo ser constituído por um fio, por um conjunto de fios devidamente reunidos ou perfis adequados;
- g) *Condutor isolado* - condutor revestido de uma ou várias camadas de material isolante que asseguram o seu isolamento eléctrico;
- h) *Condutor multifilar* - condutor constituído por vários fios sem isolamento entre si;
- i) *Condutor nu* - condutor que não possui qualquer isolamento exterior;
- j) *Condutor de terra* - condutor destinado a ligar um elemento de uma linha ou aparelho nela, intercalado com o eléctrodo de terra;
- k) *Condutor unifilar ou fio* - condutor constituído por um único fio;
- l) *Consola* - elemento de uma baixada destinada a suportar os condutores ou cabos e acessórios;
- m) *Cruzamento* - há cruzamento quando as projecções horizontais de canalizações diferentes interceptam;
- n) *Eléctrodo de terra* - dispositivo destinado a assegurar bom contacto eléctrico com a terra, constituído por um conjunto de materiais condutores enterrados, ligados num único ponto ao condutor de terra;
- o) *Escoras* - em regra de madeira, serão estabelecidos nos postes de fim de linha, de ângulo ou outros postes e destinam-se a suportar os esforços que serão transmitidos pelos condutores e cabos de guarda;
- p) *Espias* - elementos (normalmente de aço) estabelecidos em regra nos postes de fim de linha de ângulo ou outros postes e destinam-se a suportar os esforços que serão transmitidos pelos condutores e cabos de guarda;
- q) *Instalação de Baixa Tensão* - instalação em que o valor eficaz ou constante de tensão não excede os valores seguintes:
 - i) Em corrente alternada: 1000 V; e
 - ii) Em corrente contínua: 1500 V
- r) *Instalação provisória* - instalação ou parte de instalação, destinada a ser utilizada por tempo limitado, no fim do qual é desmontada, removida ou substituída por outra definitiva;
- s) *Instalação de telecomunicação* - instalação eléctrica destinada exclusivamente à transmissão de sinais ou informações de natureza semelhantes;
- t) *Ligador* - dispositivo destinado a ligar, eléctrica e mecanicamente, dois ou mais condutores, um condutor a um aparelho, um condutor a uma massa metálica ou um condutor a um eléctrodo, incluindo os ligadores de extremidade (terminais) dos aparelhos, os ligadores de compressão, as uniões, etc.
- u) *Ligação á terra* - ligação permanente com terra, realizada pelos condutores de terra e eléctrodos de terra;
- v) *Linha de Alta Tensão ou, simplesmente, linha* - linha eléctrica em que o valor eficaz ou o valor constante da tensão nominal excede as valores seguintes:
 - a) 1000 V: em corrente alternada; e
 - b) 1500 V: em corrente contínua.

w) *Linha de Baixa Tensão* - linha eléctrica em que o valor eficaz ou o valor constante da tensão nominal não excede os valores seguintes:

- a) 1000 V: em corrente alternada; e
- b) 1500 V: em corrente contínua.

x) *Linha eléctrica* - conjunto de condutores, isolantes, de suporte e acessórios destinados ao transporte ou distribuição de energia eléctrica;

y) *Massa* - qualquer elemento condutor susceptível de ser tocado directamente, em regra isolado das partes activas de um material ou aparelho eléctricos, mas podendo ficar acidentalmente sob tensão;

z) *Portinhola* - caixa que contém os órgãos de seccionamento e protecção de máxima intensidade e, eventualmente, interruptor onde fica o ramal ou a chegada dos quais faz parte, podendo no caso de instalações de utilização unifamiliares, conter apenas ligadores com a função de seccionamento da instalação.

aa) *Postelete* - elemento de uma baixada, geralmente constituído, entre outros, por uma consola destinada a suportar os condutores ou cabos e acessórios;

bb) *Quadro* - conjunto de aparelhos, convenientemente agrupados, incluindo as suas ligações, estruturas de suporte ou invólucro, destinado a proteger, comandar ou controlar instalações eléctricas, abrangendo as portinholas, os quadros de armário (armários de distribuição) e os quadros de caixas (caixas de distribuição);

cc) *Ramal* - canalização eléctrica, sem qualquer derivação, que parte do poste de transformação, central geradora ou de uma canalização principal e termina onde começa uma ou mais chegadas ou troços comuns de chegadas ou numa portinhola;

dd) *Rede de distribuição de energia eléctrica em Baixa Tensão, ou simplesmente, rede de distribuição* - instalação eléctrica de Baixa Tensão destinada à transmissão de energia eléctrica a partir de um posto de transformação ou de uma central geradora até às portinholas, constituída por canalizações principais e ramais;

ee) *Rede de distribuição com terra pelo neutro* - rede de distribuição em que a ligação à terra das massas metálicas das instalações de utilização a ela ligadas e feita por intermédio do neutro dessa rede;

ff) *Resistência de terra* - valor da resistência eléctrica medida entre um eléctrodo da terra e um eléctrodo de terra auxiliar, suficientemente afastados entre si, de forma que ao escoar-se uma corrente pelo eléctrodo da terra não seja sensivelmente modificado o potencial do eléctrodo de terra auxiliar;

1. A resistência de terra e um eléctrodo de terra X, que é constituída, praticamente, pela resistência do contacto e pela das camadas do terreno que ficam na proximidade do eléctrodo e nas quais a existência de uma densidade de corrente elevada provoca quedas de tensão sensíveis, poderá medir-se (figura 1) fazendo circular entre X, e um eléctrodo da terra auxiliar A (eléctrodo auxiliar de corrente) uma corrente I_{xa} e medindo à tensão $\sqrt{x_b}$ entre X e outro eléctrodo auxiliar B (eléctrodo auxiliar de tensão).

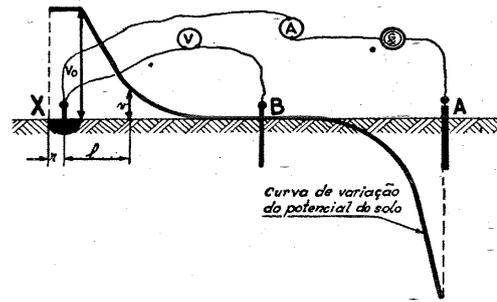


Figura 1
Medição da resistência de terra de um eléctrodo de terra «X»

Quando os eléctrodos estiverem suficientemente afastados uns dos outros, o quociente $\sqrt{x_b}/I_{xa}$ torna um valor limite que é a resistência de terra do eléctrodo X.

2. Se for r 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 $10r$ a $30r$; como valor prático, no caso de um eléctrodo X constituído por uma vara ou chapa, poderá tomar-se no mínimo, 40m para o afastamento entre os eléctrodos A e X e 20m para o 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 10000Ω , convindo, de preferência, utilizar-se um voltímetro electrostático.

4. A medição é geralmente feita por intermédio de aparelhos de leitura, directa baseados no princípio exposto.

gg) *Sistema terra pelo neutro* - sistema de protecção contra tensões de contacto que acidentalmente possam surgir nas partes metálicas, normalmente em tensão, de aparelhos eléctricos de utilização, constituído na ligação eléctrica dessas partes metálicas ao neutro da rede de distribuição;

hh) *Tensão nominal de uma rede de distribuição* - tensão pela qual a rede de distribuição é designada e em relação à qual são referidas as suas características;

ii) *Tensor de cabo auto-suportado ou suspenso de fiador*.
- elemento resistente destinado a sustentar cabos e constituído, em regra, por cabos de aço, podendo ser englobado na bainha exterior dos, cabos (por exemplo, no cabo VVS ou LVVS, vulgarmente conhecido por «cabo 8» ou ser exterior aos cabos devendo, então, estes ser suportados por meio de braçadeiras ou hélices de material isolante ou convenientemente isolados.

jj) *Terra* - massa condutora da terra;

kk) *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 for percorrido por uma corrente eléctrica;

ll) *Travessia* - há travessia quando os traçados das canalizações eléctricas interceptam os de vias públicas particulares;

mm) *Troço comum de chegada* - canalização eléctrica estabelecida sem atravessar a via pública ao longo de edifícios, paredes ou muros e que serve diversas chegadas;

nn) *Vizinhança* - há vizinhança:

i) De uma canalização aérea com outra canalização aérea de energia ou de Telecomunicação, ou com uma via pública ou particular, quando a primeira se

situa, sem cruzamento ou travessia, de modo que qualquer dos seus elementos, por rotura ou queda, cedência ou derrubamento, as possa atingir; e

ii) De uma canalização eléctrica subterrânea com outra canalização subterrânea, eléctrica ou não, quando, pela proximidade, mas sem cruzamento no caso de canalizações eléctricas, possa perigar a segurança de qualquer delas.

oo) *Zona do caminho-de-ferro* - zona do terreno limitado pela intersecção do terreno natural com os planos talude, ou nos lanços de níveis, pela aresta exterior fossos ou valetas, ou, na falta destas referências, pela área traçada a 1,50m da aresta exterior dos carris excepto da via-férrea;

pp) *Zona de entrada* - zona de terreno limitada a intersecção do terreno natural com os planos dos taludes ou, nos lanços de nível, pela aresta exterior das valetas, passeios ou banquetas;

qq) *Zona de influência de uma terra* - área dentro da qual o potencial do solo sofre uma variação superior a 5 % da que experimentalmente o eléctrodo da terra respectivo, quando percorrido por uma corrente eléctrica.

ARTIGO 2

Objecto

1. O presente regulamento fixa as condições técnicas a que deve obedecer o estabelecimento e a exploração de redes de distribuição de energia eléctrica em Baixa Tensão, de corrente alternada ou de corrente contínua, com vista à protecção de pessoas e bens e à salvaguarda dos interesses colectivos.

2. Para além do disposto no presente Regulamento, as redes de distribuição de energia eléctrica em Baixa Tensão devem obedecer as demais prescrições de segurança em vigor e, bem assim, às normas técnicas.

ARTIGO 3

Campo de aplicação

1. O presente Regulamento aplica-se às redes de distribuição pública de energia eléctrica em Baixa Tensão, as quais devem ainda obedecer, na parte aplicável e a que não se oponha este Regulamento, as demais prescrições de segurança em vigor e, bem assim, as regras da técnica.

2. O presente Regulamento aplica-se, sem prejuízo da especificidade dessas instalações, as instalações de utilização de energia eléctrica, de corrente alternada ou de corrente contínua, com estrutura semelhante à das redes de distribuição, incluindo as instalações eléctricas de sinalização e/ou de telecomando, instalações de iluminação pública e de sinalização de Trânsito e de circulação rodoviária, as instalações de telecomunicação, com exclusão das radioeléctricas, auxiliares de exploração dos serviços públicos de produção e sinalização dos serviços públicos de abastecimento de águas, saneamento e incêndios.

3. Para efeito da aplicação deste Regulamento considera-se que:

a) Nas instalações de corrente alternada ou de corrente contínua, o condutor médio ou de equilíbrio ou qualquer outro condutor activo ligado à terra é equivalente ao condutor neutro das instalações de corrente alternada;

b) Nas instalações de corrente contínua, os condutores positivo e negativo não ligados à terra são equivalentes aos condutores de fase das instalações de corrente alternada; e

c) Nas instalações de corrente alternada, os valores das tensões e das intensidades de corrente são valores eficazes, salvo especificação em contrário.

4. O presente Regulamento não se aplica às redes de tracção eléctrica.

5. A tensão nominal das redes de distribuição de energia eléctrica em Baixa Tensão é de 220/380 V, alternada. 50 Hz.

CAPÍTULO II

Características gerais dos materiais

ARTIGO 4

Materiais das redes de distribuição

1. Os condutores, os isoladores, os dispositivos de fixação, os apoios, as portinholas e os outros elementos das redes de distribuição, assim como os materiais que os constituem, devem obedecer as disposições deste Regulamento e ainda as normas e especificações nacionais ou, na sua falta, as da Comissão Electrotécnica Internacional (CEI) ou a outras aceites pelo Ministério da Energia.

2. Os materiais constituintes de uma rede de distribuição devem ser coerentes entre si.

3. Mediante autorização prévia do Ministério da Energia, podem empregar-se materiais que não satisfaçam ao disposto no n.º 1.

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

ARTIGO 5

Características dos materiais

1. Os materiais a empregar nas redes de distribuição devem ter e conservar, de forma durável, características eléctricas, mecânicas, físicas e químicas adequadas às condições a que podem estar submetidos em funcionamento normal ou anormal previsível.

2. Os materiais não devem, ainda, pelas suas características físicas ou químicas, provocar nas instalações danos de natureza mecânica, física, química ou electrolítica nem causar perturbações nas instalações vizinhas.

SECÇÃO II

Condutores

ARTIGO 6

Condutores nus

1. Os condutores nus devem ser de cobre, de alumínio, ou suas ligas, ou de outros materiais que possuam características eléctricas e mecânicas adequadas e resistência às acções dos agentes atmosféricos.

2. Os fios ou cabos de aço são utilizados na constituição da alma dos condutores mistos, não podendo ser utilizados como condutores de corrente, salvo em casos especiais e com autorização prévia do Ministério da Energia. (quadro 1.1, características mecânicas e eléctricas dos condutores usualmente utilizados nas redes de distribuição).

3. Os fios de aço que entram na constituição de condutores e eléctricos devem ser protegidos contra a corrosão pelos agentes atmosféricos.

ARTIGO 7

Condutores isolados e cabos

1. Os condutores isolados e cabos devem ter alma de cobre, de alumínio, ou suas ligas, ou de outros materiais com a necessária condutibilidade eléctrica e, respectivamente, isolamento e bainha exterior com resistência à corrosão pelos agentes atmosféricos.

2. Quando tal se justificar, o isolamento dos condutores isolados ou a bainha exterior dos cabos deve ser resistente à corrosão por agentes químicos específicos, como sejam os casos de redes de distribuição situadas nas proximidades de fábricas de ácidos, lixeiras, etc.

3. No caso de condutores isolados, a resistência a corrosão pode ser obtida pelo emprego de materiais adequados (por exemplo, o policloreto de vinilo especial, o etileno-propileno e o polietileno reticulado, pretos).

SECÇÃO III

Aparelhos de Corte Comando ou Protecção

ARTIGO 8

Aparelhos de corte, comando ou protecção

1. Os aparelhos de corte, comando ou protecção devem ser dotados de um invólucro constituinte do próprio aparelho ou ser dotados de um invólucro suplementar que lhes confira um índice de protecção adequado ao local de estabelecimento.

2. Os invólucros referidos no número anterior não devem ter características inferiores as correspondentes aos índices de protecção aplicáveis.

3. No caso de os invólucros serem acessíveis sem meios especiais, apenas devem poder ser abertos por meio de chaves ou de ferramentas adequadas.

CAPÍTULO III

Condições gerais de estabelecimento

ARTIGO 9

Concepção das redes de distribuição

1. As redes de distribuição devem ser concebidas de forma a permitir desempenhar com eficiência e em boas condições de segurança os fins a que se destinam.

2. As redes de distribuição devem ser convenientemente subdivididas, de forma a limitar os efeitos de eventuais perturbações e a facilitar a pesquisa e a reparação de avarias.

3. No dimensionamento das redes de distribuição devem ter-se em conta as necessidades e características das zonas a servir, bem como as condições fixadas nos Projectos-tipo e laborados ou aprovados pelo Ministério da Energia.

4. As variações de tensão em qualquer ponto da rede de distribuição não devem ser superiores a $\pm 8\%$ da tensão nominal.

ARTIGO 10

Condições gerais de estabelecimento

1. As redes de distribuição devem ser estabelecidas de modo a eliminar todo o perigo previsível para as pessoas e a acautelar de danos os bens materiais, não devendo perturbar a livre e regular circulação nas vias públicas ou particulares, nem afectar a sua segurança, prejudicar outras linhas de energia ou de telecomunicação ou causar dano as canalizações de água, gás ou outras.

2. Para uma maior segurança da rede de distribuição e dos vários serviços de utilidade pública que por ela possam ser afectados, deve evitar-se, na medida do possível, travessias, cruzamentos e vizinhanças.

3. No estabelecimento das redes de distribuição deve escolher-se o traçado mais conveniente, tendo em conta as preocupações ambientais e paisagísticas e os sistemas ecológico atravessados.

ARTIGO 11

Aquecimento dos condutores

1. Na determinação da secção dos condutores deve-se atender as correntes máximas admissíveis em regime permanente, as correntes de sobrecarga e as correntes de curto-circuito, para que o aquecimento dê resultante não seja exagerado para os materiais que constituem os condutores.

2. As correntes máximas admissíveis nos condutores constituintes de uma canalização são as fixadas nas respectivas normas e especificações nacionais ou, na sua falta, as aceites pelo Ministério da Energia.

ARTIGO 12

Número de fases

As canalizações principais das redes de distribuição devem ser, em regra, trifásicas.

ARTIGO 13

Regime do neutro

As redes de distribuição devem funcionar com o neutro directamente ligado á terra.

ARTIGO 14

Inacessibilidade dos elementos sob tensão

Os elementos sob tensão das redes de distribuição não revestidos por isolamento adequado, ou não resguardados, não devem ser acessíveis sem meios especiais.

ARTIGO 15

Respeito de outros direitos

No estabelecimento e exploração das redes de distribuição deve respeitar-se, na medida do possível, o património cultural, estético e científico da paisagem, em especial quando tiverem valor histórico, ecológico, paisagístico ou arquitectónico. Deve-se ainda procurar causar-lhes, bem como aos terrenos e outras propriedades afectadas, o menor dano possível, reduzindo ao mínimo as perturbações nos diversos serviços, tanto de interesse público como particular. Deve ainda reduzir-se ao mínimo o corte ou a desrama das plantações, preservando, na medida do possível, as paisagens.

ARTIGO 16

Acordo com outras entidades

Quando a realização de quaisquer trabalhos possa pôr em risco a segurança das pessoas que os executam, devido a proximidade de instalações eléctricas, ou pôr em perigo ou causar perturbações a essas mesmas instalações, devem as entidades interessadas tomar, de comum acordo, as precauções convenientes.

CAPÍTULO IV

Redes de distribuição aéreas

SECÇÃO IV

Materiais dos condutores

ARTIGO 17

Tipos de condutores

1. Nas canalizações principais das redes de distribuição podem ser utilizados condutores nus, condutores isolados ou cabos.

2. Os condutores nus de cobre de secção nominal superior a 16mm² e os de alumínio ou suas ligas devem ser multifilares cableados.

ARTIGO 18

Secção nominal dos condutores de fase

1. Os condutores de fase não podem ter secções nominais inferiores as indicadas no quadro seguinte:

Tipo de canalização	Secções nominais [mm ²]			
	Condutores nus		Condutores isolados e cabos	
	Cobre	Alumínio	Cobre	Alumínio
Canalizações principais.	10	20	10	16
Ramais.....	-	-	6	16
Baixada.....	-	-	4	10

2. As associações de condutores em paralelo só são permitidas em casos especiais devidamente justificados, desde que se verifiquem, simultaneamente, as condições seguintes:

- Tenham as mesmas características: tipo, modo de colocação, secção nominal e comprimento;
- Tenham secção nominal superior a 35mm²; e
- Tenham aparelhos de protecção e corte comuns.

3. Em linhas de telecomunicação é permitido o emprego de quaisquer condutores, desde que possuam força de rotura não inferior a 240 daN.

ARTIGO 19

Secção nominal do condutor neutro

1. O condutor neutro de canalizações trifásicas constituídas por condutores nus não pode ter secção nominal inferior à indicada no quadro seguinte:

Secção nominal [mm ²]			
Cobre		Alumínio	
Fase	Neutro	Fase	Neutro
10	10	-	-
16	10	20	20
25	16	25	20
35	16	40	20
50	25	60	40
70	35	85	40
95	50	110	60
120	70	150	85

2. Para os condutores isolados em feixe e para os cabos a secção do neutro é a fixada na respectiva norma.

3. Para as redes de distribuição com «terra pelo neutro» as secções são as indicadas no artigo 151.

SECÇÃO V

Dispositivos de Fixação de Condutores Nus

ARTIGO 20

Materiais dos isoladores

Os isoladores devem ser de porcelana, vidro, resina cicloalifática, polímeros ou outros materiais isolantes equivalentes, resistentes à corrosão pelos agentes atmosféricos.

ARTIGO 21

Características dos isoladores

1. As características dos isoladores, particularmente a forma e dimensões, são adequadas à função e aos esforços a que possam vir a ser submetidos em exploração normal.

2. Os isoladores devem ter uma tensão suportável de curta duração, à frequência industrial, sob chuva, não inferior a 4 kV.

ARTIGO 22

Suportes dos isoladores

Os suportes dos isoladores devem resistir as acções provenientes dos condutores, com o coeficiente de segurança adoptado para os respectivos apoios, e ter protecção contra a corrosão adequada ao local.

ARTIGO 23

Material de fixação dos isoladores

O material de fixação dos isoladores não deve ser constituído por substâncias que os ataquem ou aos respectivos suportes e se deteriorem ou sofram variações de volume que afectem o estado dos isoladores ou a segurança da fixação.

SECÇÃO VI

Dispositivos de Fixação de Condutores Isolados em Feixe ou Cabos

ARTIGO 24

Materiais dos dispositivos de fixação

Os condutores isolados em feixe e os cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores devem ser fixados às superfícies de apoio por meio de dispositivos adequados. Estes dispositivos devem, ser fixados de forma segura, não permitindo, em condições normais, o seu deslizamento nem a deterioração do isolamento dos condutores ou da bainha dos cabos.

ARTIGO 25

Características dos dispositivos de fixação

1. Os dispositivos de fixação dos condutores isolados em feixe e dos cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores devem resistir as acções transmitidas pelos condutores, com o coeficiente de segurança adoptado para os respectivos apoios.

2. Os dispositivos de fixação dos condutores isolados em feixe e dos cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores não devem, pela sua constituição ou por revestimento adequado, danificar os condutores nem ser por estes deteriorados.

3. No caso dos condutores isolados em feixe, a parte dos dispositivos de fixação em contacto com os condutores deve ser de material isolante ou, se metálica, deve ser plastificada.

SECÇÃO VII

Apoios, Espias e Escoras

ARTIGO 26

Materiais dos postes

1. Os postes devem ser de aço, de betão armado ou pré-esforçado, de madeira ou de outros materiais de resistência mecânica adequada aprovados pelo Ministério da Energia, nomeadamente, o poliéster reforçado com fibra de vidro.

2. Os postes de madeira podem ser de pinho (*Pinus pinaster* ail.) ou Eucalipto tratado, sendo de excluir madeiras que, pelo seu comportamento, possam prejudicar a exploração das redes de distribuição.

3. O dimensionamento, a fabricação e o ensaio dos postes de aço reticulados, de betão e de madeira devem obedecer às normas nacionais aplicáveis.

ARTIGO 27

Fundações de postes

1. Os postes devem ser implantados directamente no solo ou consolidados por fundações adequadas de modo a ficar assegurada a sua estabilidade, tendo em conta a natureza do solo e as acções intervenientes, devendo observar-se na sua implantação o seguinte:

- a) Os postes metálicos devem ser encastrados em maciços de betão;
- b) Os postes de betão armado ou pré-esforçado podem ser implantados directamente no solo; e
- c) Os postes de madeira devem ser, em regra, implantados directamente no solo ou fixados a dispositivos apropriados.

2. Nos casos correntes de postes implantados directamente no solo a profundidade mínima de enterramento, em metros, deve ser igual a:

$$h = \frac{H}{10} + 0,5$$

em que H, também em metros, é a altura total do poste.

3. Para postes de altura total superior a 15 m, desde que seja convenientemente justificada a estabilidade do poste, admitem-se profundidades de enterramento menores que as dadas pela expressão do número anterior, mas nunca inferiores a 2m.

4. Para o cálculo das fundações dos postes deve-se adoptar o disposto no Regulamento de Segurança de Linhas Eléctricas de Alta Tensão, na parte aplicável.

5. Entre os apoios ou suas fundações e os cabos subterrâneos de energia ou de telecomunicação deve manter-se distâncias suficientes para evitar avarias, com um mínimo de 0,80 m.

6. Os maciços de betão que constituem as fundações dos postes metálicos devem sobressair um pouco do solo e ter uma forma que facilite o escoamento da água.

7. Os postes de betão dispensam, em regra, fundações especiais, devendo se respeitar a profundidade mínima de enterramento fixada no n.º 2 do artigo e atacando a parte enterrada com pedra solta, como se procede para os postes de madeira.

8. Os postes de madeira são, em regra, implantados directamente no solo, atacados simplesmente com pedra solta, recomendando-se a colocação de uma coroa de pedras duras de dimensões convenientes na base do poste e de outra no terço superior da escavação, devendo a altura destas coroas ser aproximadamente igual ao diâmetro do poste.

9. No caso de postes implantados em terreno particularmente mole pode ser necessário colocar mais de 2 coroas de pedras ou adoptar outros meios destinados a evitar que as pressões sobre as pedras e o fundo da escavação ultrapassem o limite admissível.

10. Os postes de madeira podem ser fixados a bases de betão, as quais devem sobressair um pouco do solo e ter uma forma que facilite o escoamento da água, devendo a fixação do poste na respectiva base ser feita de modo a manter o poste afastado do solo, com o fim de preservar a madeira da humidade do solo e da acumulação das águas.

11. O encastramento de postes de madeira directamente em maciços de betão pode fazer-se desde que a distância entre a parte superior do maciço e a superfície do solo não seja inferior a 0,5 m.

12. No caso de postes de madeira implantados em passeios recobertos de betão ou asfalto recomenda-se que o revestimento seja interrompido a, pelo menos, 20 cm do poste e o espaço entre este e o revestimento seja compactado e nivelado.

ARTIGO 28

Posteletes

Os Posteletes são, em regra, de aço e madeira, com as seguintes especificações:

- a) Aço: sob a forma de tubos ou perfilados, devem ter espessura mínima de 3 e 4mm, respectivamente, não devendo, em regra, o seu comprimento exceder 6 m; e
- b) Madeira: devem ter diâmetro considerável e altura não inferior a 3m.

ARTIGO 29

Consolas

As consolas devem ser, em regra, de aço, sob a forma de tubos ou perfilados, com as espessuras mínimas de 3mm e 4mm, respectivamente.

ARTIGO 30

Material das espias

1. As espias devem ser constituídas por cabos ou varetas com elos de ligação robustos, de aço galvanizado, possuindo força de rotura mínima de 600 daN. Os arames ou fios constituintes dos cabos não devem ter um diâmetro inferior a 3mm.

2. Na parte enterrada das espias, e numa extensão de 0,50m fora do solo, deve ser utilizado varão de aço de diâmetro não inferior a 12mm.

ARTIGO 31

Fixação de espias

1. As espias devem ser fixadas aos apoios da seguinte forma:

- a) A um nível inferior ao do condutor mais baixo, para redes de condutores nus dispostos em quincôncio, em esteira horizontal e ainda em esteira vertical, quando a espia se situar do mesmo lado da fixação dos condutores; e
- b) Ao mesmo nível do ponto de aplicação da resultante dos esforços que se exercem sobre o apoio, para redes de condutores isolados em feixe ou para redes de cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores e ainda para redes de condutores nus dispostos em esteira vertical, quando a espia se situar do lado oposto ao da fixação dos condutores.

2. A fixação das espias faz-se em condições que ofereçam garantia de duração e resistência, observando-se as distâncias de segurança relativamente aos condutores.

3. Na parte enterrada é utilizada uma âncora ou maciço que assegure uma conveniente amarração da espia.

ARTIGO 32

Isolamento das espias

1. Nas redes de distribuição em condutores nus as espias atingíveis sem meios especiais do solo, telhados, varandas, janelas ou outros lugares acessíveis a pessoas são interrompidas por isoladores de retensão apropriados e colocados, pelo menos, a 0,50m do condutor mais próximo, devendo a parte da espia

compreendida entre o isolador de retensão e o apoio ficar, em relação aos edifícios, fora da zona de protecção definida no artigo 45 e, em relação ao solo, a mais de 2,50m de altura.

2. Nas redes de distribuição em condutores nus em que se utilize o sistema «terra pelo neutro» é dispensável a utilização do isolador de retensão referido no número anterior desde que a espia seja ligada ao neutro.

ARTIGO 33

Interdição de espionamento

1. As espias não são permitidas quando possam ser atingidas pela queda de condutores de linhas de Alta Tensão existentes na proximidade ou transmitir tensões à distância.

2. É interdita a fixação de espias a elementos de ramadas, latadas ou parreiras.

ARTIGO 34

Escoras

As escoras devem ter resistência mecânica conveniente e são fixadas tão próximo quanto possível do ponto de aplicação da resultante dos esforços sobre o respectivo apoio.

ARTIGO 35

Protecção dos apoios, espias e escoras contra a deterioração

1. Os apoios, espias e escoras, quando necessário, devem ter protecção contra a corrosão adequada ao local e outras formas de deterioração.

2. Para os apoios metálicos recomenda-se a sua protecção por galvanização por imersão a quente, metalização por projecção por pintura de base metálica ou por outro processo conveniente.

3. Para os apoios de madeira recomenda-se que a parte enterrada seja pintada com alcatrão ou submetida a outro tratamento adequado, devendo essa protecção ser feita até cerca de 0,5m acima do terreno, a fim de ficar suficientemente defendida da humidade a zona do poste na proximidade do solo.

ARTIGO 36

Segurança mecânica

1. Os condutores, os apoios e outros elementos das redes de distribuição devem ser dimensionados para resistir as acções intervenientes previstas no Regulamento de Segurança de Linhas Eléctricas de Alta Tensão, salvo se:

- a) A pressão dinâmica do vento, que tem 75% do valor fixado naquele Regulamento; e
- b) A temperatura mínima fora das zonas de gelo é de 0° C.

2. Os valores do coeficiente de forma fixados no Regulamento referido no número anterior para os condutores isolados em feixe (torçada) e para os cabos auto-suportados do tipo VVS, LVVS e LSVVS (cabos tipo “S”) são, respectivamente, de 1,3 e 1,8.

3. A força de rotura dos condutores nus, do conjunto dos condutores isolados em feixe ou dos tensores dos cabos auto-suportados não deve ser inferior a 240 daN. No caso de tensores de aço galvanizado o diâmetro mínimo dos fios constituintes do cabo tensor não deverá ser inferior a 2 mm, sendo os valores dos diâmetros médios máximos aparentes dos condutores isolados e dos cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores estão indicados nos (quadros 3.1 e 3.2. em anexo).

4. Os apoios podem ser reforçados por meio de espias ou escoras.

ARTIGO 37

Distâncias mínimas

As distâncias mínimas fixadas neste Regulamento relativas a condutores de linhas aéreas são observadas para as hipóteses de cálculo mais desfavoráveis previstas no Regulamento de Segurança de Linhas Eléctricas de Alta Tensão, com as alterações previstas no artigo anterior.

ARTIGO 38

Vãos máximos

1. Nas redes de distribuição, os vãos não devem, em regra, exceder os valores seguintes:

- a) Dentro de povoações ou aglomerados populacionais em zonas com consumidores não dispersos: 50 m;
- b) Dentro de povoações ou aglomerados populacionais em zonas com consumidores dispersos: 90 m; e
- c) Fora de povoações ou aglomerados populacionais: 90 m.

2. Em casos devidamente justificados, podem-se adoptar valores superiores aos fixados no número anterior, desde que se utilizem condutores isolados em feixe ou cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores, com resistência mecânica adequada.

3. Na fixação dos vãos deve-se ter também em atenção as condições locais e a facilidade de ligação de instalações de utilização e de iluminação pública.

ARTIGO 39

Disposições dos condutores nus estabelecidos sobre isoladores

1. Os condutores nus estabelecidos sobre isoladores são dispostos convenientemente ao longo do traçado em quincôncio ou em esteira, vertical ou horizontal.

2. Na disposição em esteira vertical ou em quincôncio o condutor neutro deve ser colocado numa das seguintes posições:

- a) A um nível inferior ou, pelo menos, igual ao do condutor de fase mais baixo, devendo o condutor de iluminação pública ser intercalado entre o neutro e os demais condutores;
- b) Ao nível mais elevado ou, pelo menos, igual ao do condutor de fase mais alto, devendo o condutor de iluminação pública ocupar a posição inferior.

3. Em cada rede de distribuição a posição do condutor neutro deve ser a mesma ao longo de todo o traçado.

ARTIGO 40

Identificação do neutro

1. Nas redes de distribuição constituídas por condutores nus o neutro é sempre identificado pela utilização de isoladores de cor diferente da dos restantes.

2. Nas redes de distribuição constituídas por condutores isolados em feixe ou cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores a identificação do neutro é feita de acordo com a respectiva norma.

ARTIGO 41

Colocação de condutores nus estabelecidos sobre isoladores

Os condutores nus são estabelecidos sob tensão mecânica conveniente, em função da sua natureza, secção e vão, e fixados aos isoladores por meio de fileações apropriadas.

ARTIGO 42

Colocação de condutores isolados em feixe

Na colocação de condutores isolados em feixe deve observar-se o seguinte:

- a) Os condutores isolados em feixe são colocados nas condições fixadas nos projectos tipo elaborados ou aprovados pelo Ministério da Energia; e
- b) Nos ramais, quando embebidos, e nas travessias de paredes as condutoras são protegidas por meio de tubo isolante de características não inferiores às normas aprovadas, embebido e de diâmetro adequado. O tubo será estabelecido de modo que a chuva não possa entrar e não retenha a água de condensação e será provido na sua extremidade de acessórios de entrada adequados ao tipo de condutor. O diâmetro nominal do tubo não pode ser inferior a 32mm, devendo este ser escolhido para que a soma das secções correspondentes aos diâmetros exteriores médios máximos dos condutores isolados não exceda 20 % da secção recta do tubo.

ARTIGO 43

Colocação dos cabos estabelecidos sobre fachadas

1. Na colocação dos cabos estabelecidos sobre fachadas deve observar-se o seguinte:

- a) Quando a vista, os cabos são fixados as superfícies de apoio mediante braçadeiras ou serão tendidos por meio de fiador, quando se tratar de cabos auto-suportados;
- b) Quando embebidos e na travessia de paredes, os cabos são estabelecidos nos termos da alínea b) do artigo anterior; e
- c) Em locais sujeitos a acções mecânicas intensas deve-se ter em conta o disposto no Regulamento de Segurança de Instalações Eléctricas em Baixa Tensão.

2. As braçadeiras devem ser de material isolante, com resistência à corrosão pelos agentes atmosféricos, adequadas ao tipo de cabo e ficam distanciadas entre si de harmonia com a rigidez do cabo, de forma que este não se encurve ou fique sujeito a esforços de tracção por efeito do peso próprio. A distância entre braçadeiras não deve ser superior a:

- a) Para cabos de diâmetro exterior igual ou inferior a 18mm:
 - i. Na horizontal: 0,30 m; e
 - ii. Na vertical: 0,40 m.
- b) Para cabos de diâmetro superior a 18 mm:
 - i. Na horizontal: 0,50 m; e
 - ii. Na vertical: 0,60 m.

3. Deverm ainda ser colocadas braçadeiras a uma distância não superior a 0,10 m de aparelhos intercalados na canalização.

4. O raio de curvatura dos cabos não deve ser inferior a 10 vezes o seu diâmetro exterior médio máximo. Se os cabos forem isolados por material impregnado por liquido isolante e com bainha de chumbo, o raio de curvatura não deve ser inferior a 15 vezes o seu diâmetro exterior médio máximo.

5. Os tensores dos cabos auto-suportados devem ter as características mínimas indicadas no n.º 3 do artigo 36, devem ser suficientemente robustos para suportarem o peso dos

cabos, convenientemente esticados e solidamente fixados, e ser resistentes à corrosão pelos agentes atmosféricos ou, quando for caso disso, dos agentes químicos específicos.

ARTIGO 44

Ligação de condutores

1. Na ligação de condutores deve observar-se o seguinte:

- a) A ligação é feita por meio de ligadores apropriados, robustos e resistentes à corrosão pelos agentes atmosféricos;
- b) Os ligadores devem assegurar contacto eléctrico eficiente para que a sua temperatura, em serviço normal, não exceda a dos condutores;
- c) A torção directa dos condutores entre si, ou a soldadura, não é permitida; e
- d) Os ligadores, quando destinados a ligar metais diferentes, devem ser concebidos e instalados de modo a evitar a corrosão electrolítica.

2. Quando os ligadores desempenharem funções de uniões, isto é, se destinarem a ligar mecanicamente dois troços de condutor, devem assegurar uma resistência a tracção não inferior a 90 % da dos condutores.

ARTIGO 45

Derivação de condutores

1. Nas redes em condutores nus as derivações são realizadas nos pontos de fixação dos condutores ou junto daqueles para que as ligações não fiquem sujeitas a esforços mecânicos.

2. Nas redes em cabos auto-suportados, suspensos de fiadores ou assentes sobre braçadeiras nas fachadas dos edifícios, as derivações são realizadas em caixas adequadas.

3. Nas redes em condutores isolados em feixe as derivações são realizadas nas condições fixadas nos projectos tipo elaborados ou aprovados pelo Ministério da Energia.

ARTIGO 46

Inacessibilidade dos condutores nus e dos condutores isolados em feixe

1. Os condutores nus não devem ser atingíveis, sem meios especiais, de quaisquer lugares acessíveis a pessoas, devendo observar-se a distância mínima de 2,50 m dos condutores a esses lugares, se outra não estiver fixada neste Regulamento.

2. Para os condutores isolados em feixe a distância mínima é a fixada nos projectos tipo ou recomendações elaborados ou aprovados pelo Ministério da Energia.

ARTIGO 47

Distâncias dos condutores ao solo

1. A distância dos condutores ao solo não deve, com excepção do disposto no artigo 73, ser inferior a 5 m.

2. Quando um ramal estiver situado, no todo ou em parte, por cima do terreno do prédio a abastecer, pode a distância prevista no número anterior, relativamente aquele, reduzir-se a 3 m.

3. Nos ramais constituídos por condutores isolados em feixe estabelecidos nas fachadas dos edifícios a distância ao solo pode reduzir-se a 2,25 m.

4. Nos ramais constituídos por cabos estabelecidos nas fachadas dos edifícios a distância ao solo pode reduzir-se a 2m.

ARTIGO 48

Distância dos condutores nus e dos isolados em feixe aos edifícios

1. Na proximidade dos edifícios, com excepção dos afectos a serviços eléctricos, os condutores nus não devem penetrar na zona de protecção definida pelas distâncias mínimas seguintes:

- A cobertura de inclinação até 45° : 2m na vertical;
- A cobertura de inclinação superior a 45° : 1m na perpendicular do telhado;
- A cobertura horizontal: 3m acima do pavimento;
- A parede: 0,20m;
- A chaminé: 1,20m, na horizontal, em relação as partes mais salientes, e 2,50m acima do topo;
- Os beirais: 2m acima da origem do telhado; 0,80 m, na horizontal, em relação a origem do telhado ou à platibanda; 0,15m abaixo do beiral ou da cornija;
- A janela: 0,20m acima da verga; 1m de afastamento lateral em relação a cada ombreira; 1,20m de afastamento da parede ate 0,80 m abaixo do peitoral, seguido de 0,80m de afastamento até 2m abaixo do peitoral; e
- A varanda ou paredes de sacada: 2,50m acima do pavimento; 1,20 m de afastamento horizontal em qualquer direcção até 0,80m abaixo do parapeito seguido de 0,80m de afastamento até 2m abaixo do parapeito; no caso de a varanda ou janela da sacada ter grade, deve-se manter o afastamento de 1,20m até 0,80m abaixo da soleira.

2. Para os condutores isolados em feixe as distâncias aos edifícios são as fixadas nos projectos tipo elaborados ou aprovados pelo Ministério da Energia.

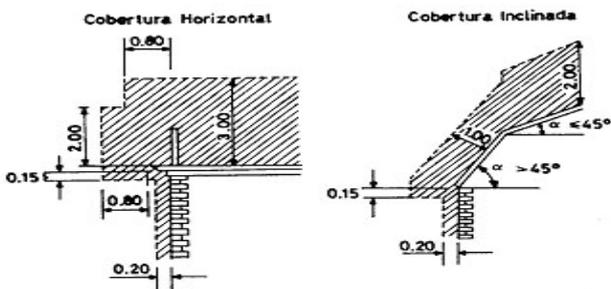


Figura 5: Figuras ilustrando a zona de protecção definida no n.º 1

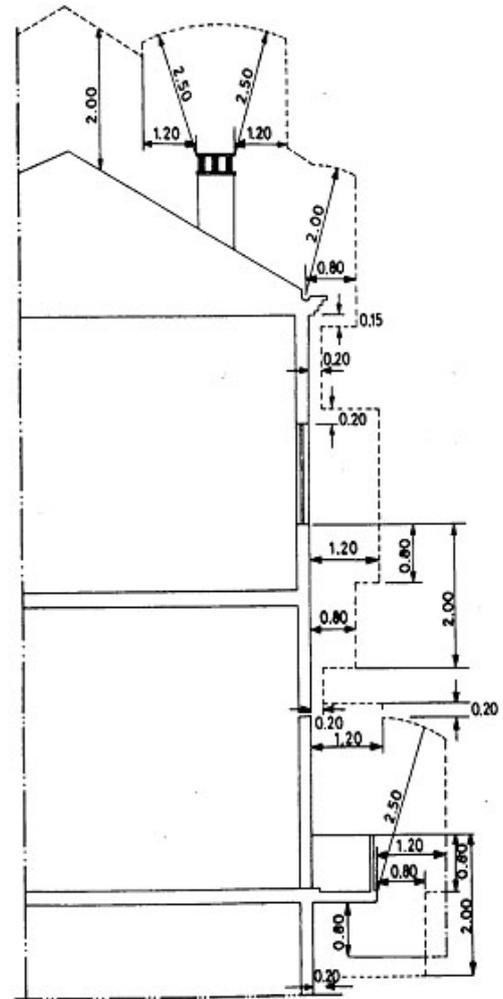


Figura 6: Figuras ilustrando a zona de protecção definida no n.º 1

ARTIGO 49

Distância dos condutores a árvores e ramadas, latadas ou parreiras

1. Os condutores nus não têm em relação a árvores e ramadas, latadas ou parreiras distâncias inferiores às seguintes:

- A árvores que não seja de prever o escalamento por necessidade de trabalhos inerentes as próprias arvores: 1m; e
- A árvores a que seja de prever o escalamento por necessidade de trabalhos e a ramadas, latadas ou parreiras: 2m.

2. Os condutores isolados em feixe e os cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores podem ser estabelecidos com distâncias diferentes das fixadas no número anterior, mas de forma que as árvores ou o seu tratamento fitossanitário não possam danificar o isolamento dos condutores ou a bainha dos cabos.

3. É da responsabilidade de administrações, municípios e proprietários, etc, podar as árvores que interfiram nas redes de distribuição em Baixa Tensão

ARTIGO 50

Distância dos condutores aos suportes dos isoladores e aos apoios

A distância dos condutores nus incluindo as próprias fileiras aos suportes dos isoladores, bem como a distância dos condutores nus, dos condutores isolados em feixe e dos cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores aos apoios não pode ser inferior a 0,05m nas condições mais desfavoráveis.

ARTIGO 51

Distância dos condutores entre si

1. Os condutores nus devem manter entre si uma distância de modo a não poderem tocar-se, com o mínimo de 0,25m.

2. Nas zonas de neve ou para vãos superiores a 50m a distância referida no número anterior deve ser aumentada, de forma a satisfazer, como mínimo, o valor dado pela expressão:

$$D = 0,4\sqrt{f}$$

em que D é a distância e f é a flechas, ambas em metros.

3. Nas derivações em condutores nus a distância entre cada um dos condutores derivados e os condutores de polaridade diferente da canalização donde aqueles derivam pode ser inferior a indicada no número anterior, com o mínimo de 0,10m.

4. As distâncias entre condutores isolados em feixe de canalizações distintas devem ser tais que estes não possam tocar-se nas condições mais desfavoráveis, com o mínimo de 0,05m. Para cabos suspensos de fiadores a distância referida não pode ser inferior a 0,10m.

5. A distância entre condutores nus e condutores isolados em feixe ou cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores não pode ser inferior a 0,10m.

6. No caso de se utilizarem diferentes secções, materiais ou flechas, deve-se tomar em atenção para a necessidade de atender a estas circunstâncias na consideração do perigo de contacto entre condutores devido a oscilações.

ARTIGO 52

Continuidade do neutro

1. No condutor neutro não devem ser intercalados quaisquer aparelhos de corte ou de protecção.

2. Permite-se o emprego de ligações amovíveis no neutro próximo dos aparelhos de corte ou de protecção dos condutores de fase, devidamente assinalados, desde que só possam ser manobradas por meio de ferramenta adequada, não devendo, neste caso, o neutro ser seccionado sem que o estejam todas as fases da canalização respectiva, nem as fases ser ligadas antes do neutro.

CAPÍTULO V

Redes de distribuição subterrâneas

SECÇÃO VIII

Materiais

ARTIGO 53

Tipos de condutores

1. Nas redes de distribuição subterrâneas apenas podem ser utilizados cabos rígidos com duas bainhas ou uma bainha reforçada ou com armadura com características definidas na norma aplicável.

2. Em locais sujeitos a acções mecânicas intensas os cabos deve-se obedecer ao disposto no Regulamento de Segurança de Instalações Eléctricas em Baixa Tensão.

ARTIGO 54

Secções mínimas dos condutores

1. Os condutores de fase devem ter secções não inferiores as fixadas no artigo 18 ou secções electricamente equivalentes quando de materiais diferentes dos que ai se referem.

2. O neutro deve ter a secção nominal de acordo com a norma aplicável.

ARTIGO 55

Condições de estabelecimento

1. Nas redes de distribuição enterradas os cabos devem ter resistência mecânica suficiente ou deverm ser protegidos contra as avarias ocasionadas pela compressão ou pelo abatimento de terras, pelo contacto de corpos duros ou pelo choque de ferramentas metálicas. Devem ainda ser dotados de bainha resistente à corrosão provocada pelo terreno.

2. Para cumprimento do disposto no número anterior pode adoptar-se uma das seguintes soluções:

3. Utilização de cabos com armadura e de características a serem definidas na norma aplicável.

a) Utilização de cabos com blindagem ou bainha metálica, em bom contacto com o neutro, convenientemente ligado à terra, ou cabos com neutro concêntrico; e

b) Utilização de cabos com dupla bainha ou bainha reforçada e de dispositivos que assegurem uma protecção suplementar contra as acções mecânicas não inferior à da classe M₇.

3. A técnica referida na alínea b) do número anterior exige a actuação rápida e eficaz das protecções.

4. Nas instalações de utilização com estrutura semelhante à das redes de distribuição podem utilizar-se os cabos previstos no Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização com excepção da travessia das vias públicas, caso em que se deve utilizar uma das soluções previstas no n.º 2.

ARTIGO 56

Colocação das canalizações

1. Os cabos enterrados directamente no solo devem assentar em fundo de valas convenientemente preparado. Em zonas urbanizadas as valas são geralmente abertas ao longo de vias públicas, nos passeios sempre que possível, ficando os cabos envolvidos em areia adequada ou em terra fina ou cirandada.

2. Em opção ao indicado no número anterior, os cabos podem ser enfiados em manilhas de betão, tubos de fibrocimento ou de material plástico, blocos de betão perfurados ou em materiais equivalentes, que assegurem a protecção prescrita na alínea c) do n.º 2 do artigo anterior.

3. O raio da curvatura dos cabos, quando enterrados deve obedecer ao disposto no n.º 3 do artigo 43.

4. Se na mesma vala houver vários cabos, estes devem ser identificáveis de maneira inequívoca para que possam individualizar-se com facilidade em todo percurso.

5. Se a canalização for constituída por cabos unipolares formando um sistema trifásico, estes devem ser agrupados de forma a reduzir ao mínimo a sua impedância.

6. Na transição de uma linha subterrânea para uma linha aérea os condutores devem ser dotados de uma protecção mecânica adequada até uma altura de 2m acima do solo e 0,5m de profundidade.

7. Ao longo de estradas nacionais e municipais os cabos só podem ser instalados nos taludes, banquetas, valetas, bermas ou passeios, nos termos da legislação aplicável.

ARTIGO 57

Localização das canalizações enterradas

1. A profundidade mínima de enterramento dos cabos, enfiados ou não em tubos, é de 0,70m, sem prejuízo do disposto nos artigos 115 e 117.

2. A profundidade indicada no número anterior pode ser reduzida em casos especiais em que a dificuldade de execução o justifique, sem prejuízo da conveniente protecção dos cabos.

3. A posição relativa das canalizações eléctricas enterradas, quando estabelecidas nos passeios, em relação aos edifícios e as demais canalizações que possam existir nas proximidades (águas, esgotos, telecomunicações, gás), é a fixada na respectiva especificação técnica.

ARTIGO 58

Sinalização das canalizações

1. As canalizações directamente enterradas no solo devem ser sinalizadas por meio de um dispositivo de aviso colocado acima delas, pelo menos, a:

- a) 0,10 m, se constituído por tijolos, placas de betão, lousa ou materiais equivalentes; e
- b) 0,20 m, se constituído por redes metálicas plastificadas ou de material plástico (de cor vermelha).

2. Quando o dispositivo de protecção referido na alínea c) do n.º 2 do artigo 55 for colocado a 0,10 m acima do cabo, considera-se que este assegura simultaneamente a função do dispositivo de aviso referido no número anterior.

3. Nas vizinhanças, travessias e cruzamentos com outras canalizações subterrâneas deve assegurar-se uma conveniente sinalização de cabos.

4. Nas mudanças de direcção e nos percursos irregulares recomenda-se a colocação de uma sinalização durável nos pavimentos para referenciação do desenvolvimento dos traçados de cabos subterrâneos.

5. Além do dispositivo de aviso previsto no n.º 1 do presente artigo, recomenda-se a colocação de uma fita plástica de cor vermelha, identificada por meio do símbolo de tensão eléctrica perigosa.

ARTIGO 59

Ligações de canalizações enterradas

As ligações de canalizações enterradas directamente no solo serão efectuadas em caixas que garantam o isolamento e a estanqueidade do cabo ou em outro dispositivo adequado, devendo ainda assegurar-se a continuidade das bainhas metálicas e das armaduras dos cabos, quando existam, se não houver contra-indicações por motivo de corrosão electrolítica.

ARTIGO 60

Câmaras de visita

1. Nas canalizações não directamente enterradas no solo referidas no n.º 2 do artigo 56 devem ser previstas câmaras de visita convenientemente localizadas e distanciadas, de forma a garantir o fácil enfiamento e desenfiamento dos cabos.

2. O enfiamento dos cabos apenas deverá ser feito depois de concluídos os trabalhos de construção civil relativos ao estabelecimento das câmaras de visita.

3. Nas câmaras de visita só podem passar canalizações eléctricas, devendo, tanto quanto possível, estarem localizadas nas mudanças bruscas de direcção.

ARTIGO 61

Plantas das canalizações subterrâneas

Para as redes de distribuição subterrâneas devem existir plantas de localização das canalizações, actualizadas e pormenorizadas, que permitam a sua fácil localização no terreno.

SECÇÃO IX

Redes de Distribuição Estabelecidas em Galerias e Túneis

ARTIGO 62

Redes de Distribuição Estabelecidas em Galerias e Túneis

1. Nas galerias e túneis os cabos devem ser apoiados em prateleiras, caminhos de cabos ou outros suportes apropriados com características e afastamento apropriados.

2. Se os cabos puderem ser sujeitos a deteriorações mecânicas ou acções corrosivas, deverão tomar-se medidas para assegurar as protecções adequadas.

3. Os cabos ou conjuntos de cabos devem ser sinalizados de modo a permitir a sua identificação sem ambiguidade.

4. Os acessórios dos cabos não devem provocar efeitos prejudiciais no local em caso de defeito interno.

5. Os caminhos de cabos, as condutas, os tubos e outras massas metálicas devem ser ligados ao mesmo condutor de terra.

6. Nas galerias ou túneis acessíveis ao público os cabos devem ser colocados a uma altura de 2,5m acima do pavimento ou ser protegidos do contacto do público por um invólucro adequado.

SECÇÃO X

Redes de Distribuição Estabelecidas em Lancis de Passeio

ARTIGO 63

Redes de distribuição estabelecidas em lancis de passeios

As redes de distribuição estabelecidas em lancis de passeio devem obedecer as condições regulamentadas pelo Ministro da Energia ou por outra entidade competente.

CAPÍTULO VI

Quadros (armários, caixas e portinholas)

ARTIGO 64

Características

1. As estruturas de suporte ou os invólucros dos quadros devem ser de material que possuir características adequadas, podendo ser ou não isolantes, segundo as NM 12, NM 13 e NM 14.

2. No caso de as estruturas de suporte ou de os invólucros serem de material condutor, as partes activas dos aparelhos montados nos quadros devem ser convenientemente isoladas dos mesmos.

3. Os aparelhos devem ser montados para que quaisquer arcos que resultem do seu funcionamento normal se não possam propagar à estrutura de suporte ou invólucro do quadro.

4. Os invólucros dos quadros devem satisfazer o disposto no n.º 2 do artigo 8.

5. Os invólucros dos quadros devem possuir protecção contra a corrosão adequada ao local em que são instalados.

ARTIGO 65

Localização dos quadros de armário

Os quadros de armário das redes de distribuição subterrâneas devem ser instalados nos passeios das vias públicas de forma a não perturbarem a regular circulação dos veículos e das pessoas.

ARTIGO 66

Localização das portinholas

1. As portinholas quando existam, devem ser instaladas em local apropriado e de fácil acesso, a fixar pelo distribuidor, no interior ou exterior dos prédios.

2. As portinholas não devem ser instaladas em locais com risco de incêndio ou de explosão.

3. As portinholas quando montadas sobre materiais combustíveis, como a madeira, devem ser separadas destes por uma base resistente ao fogo.

4. Recomenda-se que as portinholas, quando colocadas no exterior do, prédios sejam instaladas junto à via pública, no muro de vedação do recinto ou na fachada do edifício.

CAPÍTULO VII

Instalações de iluminação pública e de sinalização rodoviária

ARTIGO 67

Colunas e braços de candeeiros

1. As colunas e os braços de candeeiros devem ser de material resistente as acções dos agentes atmosféricos ou devidamente protegidos contra essas acções, dimensionados de forma a resistirem as solicitações previstas, designadamente á acção do vento, e não devem permitir a entrada de chuva nem a acumulação de água de condensação.

2. As colunas devem possuir uma abertura de acessos, pelo menos, 0,50 m acima do solo, dotada de porta ou tampa que feche com toda a segurança, que não possa abrir-se sem meios especiais e que vede a entrada de água proveniente de jactos.

3. A protecção e o comando dos candeeiros podem ser feitos individualmente ou por grupos.

4. Os aparelhos de protecção e de comando dos candeeiros devem ficar instalados em quadros devidamente dimensionados, os quais deverão estar alojados, em regra, no interior do espaço protegido pela porta ou tampa referidos no n.º 2.

5. Quando, pela sua situação ou dimensões, não for possível instalar o quadro referido no número anterior no interior da coluna do candeeiro, ou quando esta não existir, o quadro deve ser colocado em local apropriado junto do seu braço.

6. No caso de o quadro ser exterior ao candeeiro e estiver instalado a mais de 2,5m de altura do solo, dispensa-se que o invólucro seja dotado de porta com fechadura.

ARTIGO 68

Lanterna dos candeeiros

As lanternas utilizadas para iluminação pública ou sinalização devem ser resistentes à acção dos agentes atmosféricos.

ARTIGO 69

Colocação dos candeeiros de iluminação

1. Os candeeiros devem ser fixados às superfícies de apoio ou implantados no solo, de modo que ofereçam as necessárias condições de segurança, tendo em atenção o disposto no artigo 27.

2. Quando os candeeiros ou os seus acessórios forem colocados sobre apoios de linhas aéreas em condutores nus, a distância entre aqueles e estes não deve ser inferior a 1m.

ARTIGO 70

Electrificação dos candeeiros

1. Na electrificação dos candeeiros deve observar-se o seguinte:

- a) Utilização de condutores isolados em feixe ou de cabos de tensão nominal não inferior a 450 V /750 V;
- b) Secção mínima de 1,5mm² se em condutores de cobre;
- c) Condutores sem emendas;
- d) Condutores ligados de forma a não exercerem esforços de tracção sobre os ligadores; e
- e) Nas entradas das lanternas, os condutores isolados ou cabos deverão ser protegidos por meio de peças adequadas em material isolante.

2. Além das condições gerais fixadas no número anterior, a electrificação dos candeeiros deve obedecer as indicadas nos Projectos-tipo elaborados ou aprovados, Ministério da Energia.

3. No caso de as reactâncias das lâmpadas ficarem alojadas nas lanternas, pode-se utilizar, no interior das colunas, cabo flexível com isolamento para a tensão de 300 V /500 V.

ARTIGO 71

Circuitos de iluminação pública

1. Nos circuitos de iluminação pública podem utilizar-se os condutores previstos para as redes de distribuição, de secção adequada, dimensionados de forma que a queda de tensão, no ponto mais afastado e nas condições mais desfavoráveis, não exceda os limites fixados no n.º 4 do artigo 9.

2. Nas derivações para os candeeiros não podem ser utilizados condutores nus, e a sua secção não deve ser inferior a 4mm².

3. As condições de estabelecimento das alimentações dos candeeiros devem satisfazer o disposto nos projectos-tipo elaborados ou aprovados pelo Ministério da Energia.

4. No dimensionamento das canalizações de alimentação dos candeeiros deve ter-se em conta as características das lâmpadas e seus acessórios.

5. Nos circuitos de iluminação pública devem, em regra, tomar-se as medidas necessárias com vista a garantir que o factor de potência tenha um valor adequado, não for inferior a 0,85

6. Na ligação dos candeeiros à rede pública em que haja travessias, cruzamentos ou vizinhanças deve observar-se as disposições deste Regulamento sobre essa matéria.

ARTIGO 72

Ligações à terra

Devem ser ligadas à terra, nos termos do Capítulo XIV:

- a) As colunas dos candeeiros e os apoios das redes de distribuição que sejam acessíveis e suportem candeeiros (dispositivos de iluminação), quando metálicos; e
- b) As colunas dos candeeiros e os apoios das redes de distribuição que sejam acessíveis e suportem candeeiros (dispositivos de iluminação), se de betão armado, quando estabelecidos em jardins, recintos de recreio ou divertimento ou em outros onde normalmente permaneçam pessoas.

CAPÍTULO VIII

Travessias nas redes de distribuição aéreas

SECÇÃO XI

Travessias Aéreas de Auto-estradas, Estradas, Ruas e Caminhos

ARTIGO 73

Distância dos condutores ao solo

1. Nas travessias aéreas de estradas, ruas ou caminhos, públicos ou particulares, com trânsito de veículos automóveis ou de tracção animal, a distância dos condutores ao solo não deve ser inferior a 6 m.

2. Nas travessias aéreas de auto-estradas, a distância referida no número anterior não deve ser inferior a 7 m.

ARTIGO 74

Tipo de condutores

1. Nas travessias de auto-estradas apenas é permitido o use de condutores isolados em feixe ou de cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores, com uma força de rotura mínima de 500 daN.

2. Na fixação dos condutores referidos no número anterior utilizam-se pinças de amarração ou outros dispositivos de fixação apropriados, situados nos apoios do vão de travessia ou, quando tal não for possível, nos apoios adjacentes àqueles.

ARTIGO 75

Vãos de travessia

Os vãos de travessia de auto-estradas, estradas, ruas ou caminhos, públicos ou particulares, com trânsito de veículos automóveis ou de tracção animal, não devem, em regra, ser superiores a 50 m.

ARTIGO 76

Emendas dos condutores

Nos vãos de travessia de auto-estradas os condutores não podem ter emendas.

ARTIGO 77

Implantação dos postes na proximidade das estradas

1. Os postes que limitam os vãos de travessia de vias rápidas e auto-estradas devem ser implantados a uma distância tal que, em caso da sua queda em qualquer direcção, não possam atingir a faixa de rodagem. Aquela distância, no entanto, não deve ser inferior a 5m em relação ao limite da zona da auto-estrada atravessada.

2. Os postes que limitam os vãos de travessia de estradas nacionais devem ser implantados de forma a não prejudicar o trânsito ou livre curso das águas, nem dificultar a arborização.

3. As implantações de postes de redes de distribuição de energia eléctrica em Baixa Tensão não é permitida na plataforma ou valetas das estradas e, bem assim, na parte restante da zona da estrada quando as linhas possam prejudicar ou impedir a sua conveniente arborização, salvo em casos especiais.

4. Os postes devem ser implantados exteriormente à plataforma e, sempre que possível, a 2m da faixa de rodagem.

5. Quando os postes se destinam a suportar candeeiros de iluminação pública, a sua implantação na plataforma das estradas pode, excepcionalmente, ser permitida, mas de modo que o trânsito não seja prejudicado.

6. Nos casos em que os postes tenham de marginalizar a estrada, a sua implantação é feita, em regra, numa das margens, ficando a outra livre para arborização. Em tais casos os postes são implantados:

- a) Em estrada arborizada numa só margem, na margem desarborizada;
- b) Em estrada mais ou menos arborizada em ambas as margens, na margem em que o sacrifício da arborização existente seja menor; e
- c) Em estradas desarborizadas, na margem de mais difícil arborização ou na que menos interesse arborizar, que normalmente é a que fica voltada a nascente ou a norte para as estradas que correm, respectivamente, nas direcções norte-sul ou nascente-poente.

7. Dentro de centros populacionais com planos ou anteplanos de urbanização ou de alinhamento aprovados, e nas estradas que constituem ruas de aglomerados populacionais podem os apoios ser colocados na plataforma, mediante a autorização do Ministério das Obras Públicas e Habitação. Recomenda-se encastrar os apoios e as colunas dos candeeiros nos muros de vedações, quando existam.

8. Tratando-se de vias ou bermas com passeios estreitos, recomenda-se fixar os apoios e braços de candeeiros as paredes das edificações confinantes.

SECÇÃO XII

Travessias Aéreas de Cursos de Água

ARTIGO 78

Altura dos condutores

Nas travessias aéreas de cursos de água, a altura dos condutores acima do nível das águas não deve ser inferior a:

- a) Nos troços navegáveis dos cursos de água (rios ou canais), H metros acima do mais alto nível das águas, sendo $H = h + 1$, com o mínimo de 6 m, em que h é a maior altura, em metros, acima do nível das águas dos barcos que passam no local; e
- b) Nos troços não navegáveis dos cursos de água, 3m acima do mais alto nível das águas, mas mantendo acima do nível de estiagem a distancia de 5m.

SECÇÃO XIII

Travessias Aéreas de Teleféricos

ARTIGO 79

Distância dos condutores aos teleféricos

Nas travessias aéreas de teleféricos devem observar-se as distâncias seguintes:

- a) Se as linhas passarem superiormente, a distancia entre os condutores e a instalação do teleférico não será inferior a 2m; e
- b) Se as linhas passarem inferiormente, a distância entre os condutores e a instalação do teleférico não será inferior a 3m.

ARTIGO 80

Ligações à terra

A instalação do teleférico deve ser eficazmente ligada à terra, pelo menos nos apoios adjacentes à travessia.

SECÇÃO XIV

Travessias Aéreas de Caminhos-de-ferro não Electrificados

ARTIGO 81

Tipos de condutores

Nas travessias aéreas de caminhos-de-ferro não electrificados observa-se o disposto no artigo 74.

ARTIGO 82

Emendas dos condutores

Nas travessias aéreas de caminhos-de-ferro não electrificados os condutores não podem ter emendas.

ARTIGO 83

Altura dos condutores

Nas travessias aéreas de caminhos-de-ferro não electrificados a altura dos condutores acima dos carris não deve ser inferior a 7m.

ARTIGO 84

Vãos de travessia

1. Os vãos de travessia aérea de caminhos-de-ferro não deve exceder, em regra, 50 m.

2. O traçado da rede de distribuição deve formar com o eixo da via-férrea um ângulo não inferior a 75, salvo se os condutores forem estabelecidos ao longo de uma via pública ou particular ou obra de arte que atravesse a via-férrea segundo um ângulo menor.

ARTIGO 85

Distância dos postes à via-férrea

1. Os postes que limitam os vãos de travessia de caminhos-de-ferro não electrificados devem ser implantados a uma distância tal que, em caso da sua queda em qualquer direcção, não possam atingir o carril mais próximo. Aquela distância, no entanto, não deve ser inferior a 5 m em relação ao limite da zona do caminho-de-ferro.

2. Se a linha de Baixa Tensão se destinar a servir as instalações do caminho-de-ferro, a distância referida no número anterior pode ser reduzida em casos devidamente justificados.

SECÇÃO XV

Travessias Aéreas de Caminhos-de-ferro a Electrificar

ARTIGO 86

Travessias aéreas de caminhos-de-ferro a electrificar

As travessias aéreas de caminhos-de-ferro, quando não obedeçam ao disposto no artigo 87, são permitidas nas condições estabelecidas nos artigos 81 a 85, mas devem ser removidas logo que o Ministério da Energia o imponha.

CAPÍTULO IX

Cruzamentos nas redes de distribuição aéreas

SECÇÃO XVI

Cruzamentos de Linhas Aéreas de Baixa Tensão com Caminhos-de-ferro

ARTIGO 87

Cruzamentos aéreos com caminhos-de-ferro electrificados

Os cruzamentos aéreos com caminhos-de-ferro electrificados só são permitidos nos casos seguintes:

- a) Cruzamentos com condutores isolados em feixe ou com cabos, estabelecidos em obras de arte; e
- b) Cruzamentos em que os apoios ou os condutores não possam atingir a instalação da linha de contacto, no caso de derrubamento ou cadência, rotura ou queda desses elementos.

ARTIGO 88

Cruzamentos de linhas aéreas de Baixa Tensão com linhas de tracção eléctrica urbana e suburbana

1. Nos cruzamentos de linhas aéreas de Baixa Tensão com linhas de tracção eléctrica urbana e suburbana deve observar-se a distância mínima de 1,30 m entre os condutores e os apoios da rede de distribuição e os elementos sob tensão da instalação da linha de contacto e adoptar-se uma das soluções seguintes:

- a) Estabelecimento, à distância mínima de 0,70 m acima dos elementos sob tensão da instalação da linha de contacto, de um dispositivo de resguardo eficiente constituído, pelo menos, por dois fios de guarda, simétrico em relação ao plano vertical da linha de contacto e convenientemente ligado à terra ou isolado para a tensão de serviço da linha de contacto; e
- b) Emprego de condutores isolados em feixe ou de cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores na linha de Baixa Tensão, estabelecidos à distância mínima de 0,50 m acima dos elementos sob tensão da instalação da linha de contacto.

2. No caso de se utilizarem os condutores previstos na alínea b) do número anterior e o cruzamento tiver lugar em apoios comuns à rede de distribuição e à de tracção, os condutores da rede de distribuição devem passar à distância mínima de 0,30 m acima da espia que suporta a linha de contacto da rede de tracção.

3. Em qualquer dos casos referidos nos números anteriores a força de rotura dos condutores não pode ser inferior a 500 daN.

4. Quando se adoptar o dispositivo de resguardo isolado para a tensão de serviço da linha de contacto referido na alínea a) do n.º 1, deve esse dispositivo ser constituído e estabelecido de forma a evitar que os condutores da linha de Baixa Tensão possam, em caso de rotura, atingir a linha de contacto.

ARTIGO 89

Cruzamentos de linhas de Baixa Tensão em apoios diferentes

1. Nos cruzamentos de linhas de Baixa Tensão em condutores nus estabelecidas em apoios diferentes, a distância entre os condutores mais próximos não deve ser inferior a 1 m.

2. Nos cruzamentos de linhas de Baixa Tensão em condutores isolados em feixe, em cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores entre si, a distância ferida no número anterior pode ser reduzida a 0,25 m.

3. Em todos os casos não abrangidos pelo disposto nos números anteriores aquela distância não pode ser inferior a 0,50 m.

ARTIGO 90

Cruzamento de linhas de Baixa Tensão num apoio comum

Nos cruzamentos de linhas de Baixa Tensão estabelecidas num apoio comum, as distâncias entre os condutores mais próximos não podem ser inferiores as previstas no artigo 51.

SECÇÃO XVII

Cruzamentos de Linhas Aéreas de Baixa Tensão com Linhas Aéreas de Alta Tensão

ARTIGO 91

Posição relativa das linhas de Baixa Tensão e de Alta Tensão

1. Nos cruzamentos de linhas de Baixa Tensão com linhas de Alta Tensão, aquelas devem, em regra, passar inferiormente.

2. As linhas de Alta Tensão devem satisfazer o disposto no respectivo regulamento de segurança sobre cruzamentos.

3. A título excepcional, e ouvida o Ministério da Energia, permite-se cruzamentos de linhas de Baixa Tensão sobre Linhas de Alta Tensão se dificuldades técnicas ou despesas inerentes o aconselharem, devendo, porém, no vão do cruzamento, as linhas de Baixa Tensão ser, quanto a segurança mecânica, estabelecidas em condições semelhantes as linhas que passam inferiormente e obedecer, na parte aplicável, ao disposto no Regulamento de Segurança de Linhas Eléctricas de Alta Tensão sobre cruzamentos.

ARTIGO 92

Distância entre linhas de Baixa Tensão e de Alta Tensão

1. No cruzamento de linhas de Baixa Tensão com linhas de Alta Tensão deve observar-se as distâncias mínimas seguintes:

a) Entre os condutores das duas linhas, nas condições de flecha mais desfavoráveis, as dadas pela expressão:

$$D = 1,5 + \frac{U + 0,5L}{100}$$

O valor de D não deve ser inferior a 2 m, em que:

D – é a distância em metros;

U – é a tensão nominal em kilovolts da linha superior; e

L – é a distância em metros entre o ponto de cruzamento e o apoio mais próximo da linha superior;

b) Entre os condutores da linha que passar inferiormente, nas condições de flecha máxima e desviados pelo vento, e os apoios da outra 2m.

2. Nos cruzamentos de linhas de Baixa Tensão com linhas de Alta Tensão em cabos isolados, a distância mínima referida na alínea a) do número anterior pode ser reduzida a 2 m.

3. Recomenda-se que um dos apoios da linha situada superiormente fique colocado o mais próximo possível da via atravessada ou da linha de energia ou de telecomunicação cruzada, respeitando-se a distância prevista.

SECÇÃO XVIII

Cruzamentos de Linhas Aéreas de Baixa Tensão com Linhas de Telecomunicação

ARTIGO 93

Posição relativa das linhas de Baixa Tensão e de telecomunicação em apoios diferentes

1. Nos cruzamentos de linhas de Baixa Tensão com linhas de telecomunicação estabelecidas em apoios diferentes, os condutores da linha de Baixa Tensão passam, em regra, superiormente.

2. No caso de se verificarem dificuldades técnicas ou despesas que desaconselhem a passagem inferior dos condutores da linha de telecomunicação, permite-se que estes fiquem estabelecidos superiormente desde que se adopte, no vão do cruzamento, uma das soluções seguintes:

a) Estabelecimento entre as linhas, se constituídas ambas por condutores nus, de um dispositivo de resguardo eficiente e convenientemente ligado a terra por intermédio do eléctrodo individual ou do neutro da rede de distribuição, se este estiver ligado a terra num dos apoios de cruzamento ou em apoio próximo. Quando se utilizar o sistema de terra pelo neutro, a ligação a terra deve ser feita por intermédio do neutro;

b) Emprego, na linha de Baixa Tensão, de condutores isolados em feixe ou de cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores; e

c) Emprego, na linha de telecomunicação, de condutores dotados de isolamento capaz de resistir a corrosão pelos agentes atmosféricos.

3. O dispositivo de resguardo referido na alínea a) do número anterior deve ser constituído:

a) Se o ângulo de cruzamento for superior a 30°, por dois ou mais fios de guarda dispostos paralelamente aos condutores da linha de Baixa Tensão, a uma distância destes não inferior a 0,20 m e por forma que os planos verticais dos fios de guarda exteriores não distem um do outro menos de 0,20 m, não sejam interiores mais de 0,10 m;

b) Se o ângulo de cruzamento for igual ou inferior a 30°, por uma rede, entre os cabos de guarda exteriores estabelecidos nas condições da alínea anterior, com malhas de dimensões não superiores a 0,50m e comprimento suficiente para cobrir os condutores da linha de Baixa Tensão na parte em que eles fiquem a uma distância horizontal dos da linha de telecomunicação inferior a 1m, medida perpendicularmente aos primeiros.

4. Os cruzamentos devem ser estabelecidos com maior segurança, sem emendas, sem vãos grandes nem ângulos muito agudos.

ARTIGO 94

Distância entre linhas de Baixa Tensão e linhas de telecomunicação em apoios diferentes

1. Nos cruzamentos de linhas de Baixa Tensão com linhas de telecomunicação estabelecidas em apoios diferentes deve observar-se as distâncias mínimas seguintes:

a) Entre os condutores mais próximos das duas linhas, 1m;

b) Entre os condutores da linha que passa inferiormente e os apoios da outra, 1m; e

c) Entre o dispositivo de resguardo referido no artigo anterior, quando exista, e os condutores da linha de telecomunicação, 0,70 m.

2. No caso de a linha de Baixa Tensão ser constituída por condutores isolados em feixe ou por cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores, a distância referida na alínea a) do número anterior poderá ser reduzida a 0,50 m.

ARTIGO 95

Cruzamentos de linhas de Baixa Tensão com linhas de telecomunicação constituídas por condutores isolados ou cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores

Nos cruzamentos de linhas de Baixa Tensão com linhas de telecomunicações constituídos por condutores isolados ou cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores passando superiormente, o elemento resistente é considerado como condutor nu de telecomunicação se a sua força de rotura for inferior a 500 daN, devendo, nesse caso, adoptar-se uma das soluções previstas no n.º 2 do artigo 93. Se a força de rotura for superior a 500 daN, deve observar-se o disposto no n.º 2 do artigo anterior.

ARTIGO 96

Cruzamentos de linhas de Baixa Tensão com linhas de telecomunicação num apoio comum

1. Nos cruzamentos de linhas de Baixa Tensão com linhas de telecomunicação estabelecidas num apoio comum, os condutores da linha de Baixa Tensão ficam sempre colocados superiormente: aos da linha de telecomunicação.

2. Nos cruzamentos referidos no número anterior deve observar-se as prescrições seguintes:

- a) A distância entre os condutores mais próximos da linha de Baixa Tensão, se em condutores nus e os de telecomunicação, deve ser, pelo menos, de 0,75 m; e
- b) A distância entre os condutores mais próximo da linha de Baixa Tensão, se em condutores isolados em feixe, cabos autosuportados ou suspensos de fiadores, e os de telecomunicação deve ser, pelo menos, de 0,25 m.

ARTIGO 97

Cruzamentos de linhas de Baixa Tensão em condutores nus com antenas

Nos cruzamentos de linhas de Baixa Tensão em Condutores nus com antenas receptoras de radiodifusão exteriores aos edifícios deve observar-se a distância mínima de 1m entre os condutores e a antena e respectiva baixada até a sua entrada no edifício, devendo ainda ser reforçada a amarração da antena no caso de esta cruzar superiormente.

CAPÍTULO X

Vizinhanças nas redes de distribuição aéreas

SECÇÃO XIX

Vizinhanças de Linhas Aéreas de Baixa Tensão com Ruas, Estradas e Caminhos

ARTIGO 98

Implantação das redes e colunas de iluminação pública na proximidade de estradas

Nas vizinhanças de estradas, ruas ou caminhos a distância dos condutores ao solo não deve ser inferior à fixada no artigo 47, devendo-se, também, observar o n.º 2, a 8 do artigo 77.

ARTIGO 99

Distância dos condutores à instalação do teleférico

Nas vizinhanças com teleféricos observa-se uma distância horizontal entre os condutores mais próximos e a instalação do teleférico não inferior a altura fora do solo dos postes da rede de distribuição.

ARTIGO 100

Distância dos condutores à via-férrea

Nas vizinhanças com caminhos-de-ferro não electrificados observa-se uma distância; em projecção horizontal, não inferior a 1,50m entre os condutores e o perfil do material rolante.

SECÇÃO XX

Vizinhanças de Linhas Aérea de Baixa Tensão com Caminhos-de-ferro cuja Electrificação seja Prevista

ARTIGO 101

Vizinhanças de linhas aéreas de Baixa Tensão com caminhos-de-ferro cuja electrificação seja prevista

Nas vizinhanças com caminhos-de-ferro cuja electrificação esteja prevista observa-se o disposto no artigo 103.

ARTIGO 102

Distância dos postes à via-férrea

Nas vizinhanças com caminhos-de-ferro não electrificados observa-se a distância mínima fixada no artigo 85 para a implantação dos postes.

ARTIGO 103

Distância dos condutores à via-férrea

Nas vizinhanças com caminhos-de-ferro electrificados a distância, em projecção horizontal, dos condutores ao perfil do material rolante e à instalação da linha de contacto não deve ser inferior a 2m, não sendo permitidos vãos em que os condutores possam atingir qualquer elemento sob tensão da instalação da linha de contacto, quer por cedência ou derrubamento dos apoios, quer por desprendimento ou rotura dos condutores.

ARTIGO 104

Distâncias dos postes à via-férrea

Nas vizinhanças com caminhos-de-ferro electrificados observa-se a distância mínima fixada no artigo 85 para a implantação dos postes.

SECÇÃO XXI

Vizinhanças de Linhas Aéreas de Baixa Tensão com Linhas de Tracção Eléctrica Urbana ou Suburbana

ARTIGO 105

Distância à instalação da linha de contacto

1. Nas vizinhanças de linhas de Baixa Tensão com linhas de tracção eléctrica urbana ou suburbana a distância, em projecção horizontal, dos condutores e apoios daquelas linhas a elementos sob tensão da instalação da linha de contacto não deve ser inferior a 1,30m.

2. A distância prevista no número anterior pode reduzir-se quando se utilizarem condutores isolados em feixe, cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores e haja acordo prévio do Ministério da Energia.

3. Quando a rede de Baixa Tensão for instalada no mesmo apoio da linha de tracção eléctrica, os condutores daquela devem ficar a um nível superior ao do ponto de fixação da instalação da linha de contacto. A distância vertical entre os condutores da rede de Baixa Tensão e os elementos da instalação da linha de contacto não deve ser inferior a:

- a) 0,75 m, se a rede de Baixa Tensão for em condutores nus; e
- b) 0,25 m, se a rede de Baixa Tensão for em condutores isolados em feixe ou cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores.

SECÇÃO XXII

Vizinhanças de Linhas Aéreas de Baixa Tensão entre si e entre Linha de Alta Tensão

ARTIGO 106

Vizinhanças de linhas aéreas de Baixa Tensão em apoios diferentes

1. Nas vizinhanças de linhas de Baixa Tensão estabelecidas em apoios diferentes a distância entre os condutores mais próximos das duas linhas não deve ser inferior a 2 m.

2. Quando ambas as linhas referidas no número anterior forem isoladas, aquela distância pode ser reduzida a 0,05m.

ARTIGO 107

Vizinhanças de linhas aéreas de Baixa Tensão em apoios comuns

Nas vizinhanças de linhas de Baixa Tensão estabelecidas em apoios comuns as distâncias entre os condutores mais próximos não podem ser inferiores as previstas no artigo 51.

ARTIGO 108

Vizinhanças de linhas aéreas de Baixa Tensão com linhas de Alta Tensão em apoios diferentes

1. Nas vizinhanças de linhas de Baixa Tensão com linhas de Alta Tensão, em condutores nus, estabelecidas em apoios diferentes a distância, em projecção horizontal, entre os condutores mais próximos das duas linhas, nas condições de flecha máxima e desviados pelo vento, não deve ser inferior as dadas pela expressão:

$$D = 1,5 + \frac{U}{100}$$

com um mínimo de 2 m, em que U, é a tensão nominal em kV da linha de Alta Tensão e D, a distância em metros.

2. Nas vizinhanças de linhas de Baixa Tensão com linhas de Alta Tensão em cabos isolados, estabelecidas em apoios diferentes, a distância, em projecção horizontal, entre os condutores mais próximos das duas linhas, nas condições de flecha máxima e desviados pelo vento, não deve ser inferior a 2m.

ARTIGO 109

Vizinhanças de linhas de Baixa Tensão com linhas de Alta Tensão em apoios comuns

1. Em casos devidamente justificados e aceites pelo Ministério da Energia, permite-se vizinhanças de linhas de Baixa Tensão com linhas de Alta Tensão de tensão nominal inferior a 60 kV em condutores nus estabelecidas em apoios comuns, devendo, porém, observar-se as prescrições seguintes:

- a) Os condutores da linha de Baixa Tensão são colocados inferiormente aos da linha de Alta Tensão;
- b) A distância entre os condutores mais próximos das duas linhas é, pelo menos, igual ao afastamento dos condutores da linha de Alta Tensão, com um mínimo de 2 m;
- c) Quando se utilizarem condutores nus nas linhas de Baixa Tensão, os isoladores devem ter uma tensão suportável de curta duração, a frequência industrial, sob chuva, de 6,6 kV;
- d) Quando se utilizarem condutores isolados ou cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores na linha de Baixa Tensão, o isolamento ou a bainha devem poder suportar um ensaio de rigidez dieléctrica com as características correspondentes ao tipo de condutor, com um mínimo de 6,6 kV; e
- e) Entre ambas as linhas e em cada apoio, deve colocar-se um dispositivo chamando a atenção do pessoal afecto aos trabalhos de reparação ou manutenção da linha de Baixa Tensão para o perigo criado pela presença da linha de tensão nominal inferior a 66 kV.

2. Quando uma linha de Baixa Tensão for estabelecida em apoios comuns com uma linha de Alta Tensão de tensão nominal inferior a 66 kV em cabo isolado, deve observar-se, pelo menos, uma das seguintes condições:

- a) Os isoladores da linha de Baixa Tensão, se executada em condutores nus, ou o isolamento dos condutores isolados em feixe, cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores devem poder satisfazer as condições fixadas nas alíneas c) e d) do número anterior, respectivamente;
- b) O tensor do cabo da linha de Alta Tensão de tensão nominal inferior a 66 kV, deve ser isolado do apoio por um elemento que apresente uma tensão suportável de curta duração, a frequência industrial, sob chuva, de 6,6 kV; e
- c) O apoio não deve ser de material condutor.

3. O estabelecimento de linhas de Baixa Tensão destinadas a alimentar instalações de sinalização de apoios de linha de Alta Tensão deve obedecer as condições fixadas no Regulamento de Segurança de Linhas Eléctricas de Alta Tensão.

SECÇÃO XXIII

Vizinhanças de Linhas de Baixa Tensão com Linhas de Telecomunicação, com Antenas e Sirenes

ARTIGO 110

Vizinhanças de linhas de Baixa Tensão com linhas de telecomunicação, em condutores nus, em apoios diferentes

1. Nas vizinhanças de linhas de Baixa Tensão com linhas de telecomunicação, em condutores nus, estabelecidas em apoios diferentes, a distância entre os condutores mais próximos das duas linhas não deve ser inferior a 1m, podendo ser reduzida a 0,30 m se os condutores da linha de Baixa Tensão forem estabelecidos superiormente e os seus pontos de fixação não distarem entre si mais de 2m.

2. Quando a distância, em projecção horizontal, entre os condutores das duas linhas for inferior a 1m, deve, sempre que possível, os condutores da linha de Baixa Tensão passar acima de todos os da linha de telecomunicação.

3. Quando não for possível cumprir o disposto no número anterior, adopta-se uma das soluções mencionadas no n.º 2 do artigo 93 o dispositivo de resguardo, no caso de se empregar, deve obedecer ao disposto no n.º 3 daquele artigo e ficar a uma distância mínima de 0,70 m dos condutores, da linha de telecomunicação, devendo o seu plano separar completamente as duas linhas.

ARTIGO 111

Vizinhanças de linhas de Baixa Tensão em condutores nus com linhas de telecomunicação em condutores isolados ou cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores

Nas vizinhanças de linhas de Baixa Tensão em condutores nus com linhas de telecomunicação em condutores isolados ou cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores passando superiormente observa-se o disposto no artigo 95.

ARTIGO 112

Vizinhanças entre linhas de Baixa Tensão e de telecomunicação, em condutores isolados ou cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores, estabelecidas ao longo da mesma superfície do apoio

Nas vizinhanças de linhas de Baixa Tensão com linhas de telecomunicação em condutores isolados ou cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores, estabelecidas ao longo da mesma superfície do apoio, de edifícios ou de estruturas rígidas, a distância entre condutores das duas linhas deve ser no mínimo de 0,05 m.

ARTIGO 113

Vizinhanças de linhas de Baixa Tensão com linhas de telecomunicação em apoios comuns

1. Nas vizinhanças de linhas de Baixa Tensão com linhas de telecomunicação estabelecidas em apoios comuns observa-se o disposto no artigo 96.

2. No caso de linhas de telecomunicação constituídas por condutores isolados e de linhas de Baixa Tensão constituídas por condutores isolados em feixe ou cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores as distâncias referidas no artigo 94 podem ser reduzidas desde que haja comum acordo entre as entidades interessadas.

ARTIGO 114

Vizinhanças de linhas de Baixa Tensão com antenas e sirenes

Nas vizinhanças de linhas de Baixa Tensão com antenas de radiodifusão ou sirenes exteriores aos edifícios ou seus suportes observam-se as distâncias mínimas seguintes:

- a) 1m, se a linha de Baixa Tensão for em condutores nus; e
- b) 0,25 m, se a linha de Baixa Tensão for em condutores isolados em feixe ou cabos.

CAPÍTULO XI

Travessias, cruzamentos e vizinhanças nas redes de distribuição subterrâneas

ARTIGO 115

Travessias subterrâneas de auto-estrada, estradas, ruas ou caminhos

1. Nas travessias subterrâneas de auto-estradas, estradas, ruas ou caminhos deve atender-se ao seguinte:

- a) A profundidade de enterramento dos cabos não é inferior a 1m;
- b) Os cabos devem ser instalados nas condições fixadas no n.º 2 do artigo 56; e
- c) As travessias devem ser realizadas, tanto quanto possível, perpendicularmente ao eixo das vias.

2. Os tubos devem ser resistentes e duráveis, tanto no que respeita aos elementos constituintes como às suas ligações, impedir a entrada de detritos e ter dimensões que permitam o fácil enfiamento e desenfiamento dos cabos sem danificação dos pavimentos.

3. A secção recta dos tubos não deve ser inferior a 3 vezes a soma das secções rectas dos cabos, com um mínimo correspondente ao diâmetro de 100 mm. Para os restantes materiais indicados no n.º 2 do artigo 56 a secção útil dos canais destinados a passagem dos cabos não deve ser inferior à indicada para os tubos.

ARTIGO 116

Travessias sob cursos de água

Na instalação de cabos no leito de cursos de água devem empregar-se cabos apropriados, dispostos de modo a não perturbar a circulação de embarcações nem pôr em perigo a segurança das pessoas que utilizam os barcos ou transitam nas margens.

ARTIGO 117

Travessias e cruzamentos subterrâneos com caminhos-de-ferro

1. As travessias e cruzamentos subterrâneos com caminhos-de-ferro efectuem-se, tanto quanto possível, normalmente à via e a uma profundidade igual ou superior a 1,30 m em relação à face inferior da travessa, o local da travessia ou cruzamento deve ser referenciado e os cabos devem ser estabelecidos de acordo com os n.ºs 2 e 3 dos artigos 56 e 115 ou em canais cobertos e revestidos de forma a não comprometerem a solidez da plataforma e a não constituírem um obstáculo aos trabalhos de conservação da via-férrea.

2. Do disposto no número anterior exceptuam-se as travessias e cruzamentos em que os cabos estejam estabelecidos em pavimentos de pontes ou viadutos do caminho-de-ferro ou pavimentos de pontes ou viadutos que passem superiormente.

3. As travessias e cruzamentos devem efectuar-se nos locais onde a zona de caminho de ferro tenha menor largura e evitá-los entre agulhas de estação.

ARTIGO 118

Cruzamentos e vizinhanças de cabos de redes de distribuição com linhas de Alta Tensão subterrâneas

1. Nos cruzamentos e vizinhanças de redes de distribuição com linhas Alta Tensão subterrânea deve observar-se o seguinte:

- a) Nos cruzamentos e vizinhanças de cabos de Baixa Tensão com outros de Alta Tensão, se for inferior a 0,25m a distância entre eles, devem os cabos de Baixa Tensão ficar separados dos de Alta Tensão por tubos, condutas ou divisórias, robustos e constituídos por materiais incombustíveis e de fusão difícil; e
- b) Nos cruzamentos e vizinhanças de cabos de Baixa Tensão de entidades diferentes observa-se o disposto na alínea anterior, considerando-se, para o efeito, como de Alta Tensão os cabos de uma das entidades.

2. Os cabos de Alta Tensão devem ocupar posição inferior aos de Baixa Tensão, se ficarem a uma distância, em projecção horizontal, inferior a 0.25 m.

ARTIGO 119

Cruzamentos e vizinhanças de cabos de Baixa Tensão com cabos de telecomunicação subterrâneos

1. Nos cruzamentos e vizinhanças dos cabos de Baixa Tensão com cabos de telecomunicação subterrâneos observa-se o seguinte:

- a) Nos cruzamentos a distância mínima deve ser de 0,20 m; e
- b) Nas vizinhanças, se for inferior a 0,40 m a distância horizontal entre eles, devem os cabos de Baixa Tensão ficarem separados dos de telecomunicação por tubos, condutas ou divisórias, robustos e constituídos por materiais incombustíveis e de fusão difícil.

2. Nos trabalhos em qualquer das canalizações, devem-se adoptar as seguintes medidas:

- a) Se o cabo de Baixa Tensão cruzar superiormente o de telecomunicações, enfiar aquele num tubo com resistência mecânica apropriada;
- b) Se o cabo de Baixa Tensão cruzar inferiormente o de telecomunicações, colocar sobre este o dispositivo de aviso previsto no n.º 1 do artigo 58; e
- c) Nas vizinhanças, manter a distância mínima, em projecção horizontal, de 0,40 m entre o cabo de Baixa Tensão e o de telecomunicação.

ARTIGO 120

Vizinhanças com canalizações de gás, água e esgoto

1. Nas vizinhanças de cabos de Baixa Tensão com canalizações de gás, água e esgoto observa-se o seguinte:

- a) Os cabos não devem ficar a uma distância daquelas canalizações inferior a 0,20 m; e
- b) A distância prevista na alínea anterior pode ser reduzida em casos especiais, devidamente justificados, desde que o cabo seja separado das canalizações por divisórias que garantam uma protecção eficiente.

2. Nas vizinhanças de canalizações de gás deve-se, ainda, tomar as necessárias medidas de precaução para assegurar a regular ventilação das condutas, galerias e câmaras de visita dos cabos, a fim de evitar a acumulação de gases.

CAPÍTULO XII

Condições de estabelecimento de redes de distribuição em situações especiais

SECÇÃO XXIV

Condições de Estabelecimento de Redes de Distribuição na Proximidade de Pára-raios de Protecção Edifícios

ARTIGO 121

Condições de estabelecimento das redes de distribuição na proximidade de pára-raios de protecção de edifícios

1. Entre os elementos das redes de distribuição e os dos pára-raios de protecção de edifícios deve haver independência completa, de forma que o funcionamento destes não possa afectar aqueles.

2. A distância entre os condutores da rede e o mastro do pára-raios ou qualquer elemento do circuito do pára-raios não deve ser inferior a 1m.

3. Os posteletes e consolas devem estar afastados de qualquer elemento dos circuitos dos pára-raios de uma distância, expressa em metros, igual ou superior a 1/5 da resistência do eléctrodo de terra da instalação de protecção contra sobretensões, expressa em ohms.

4. Se os posteletes ou consolas estiverem fixados na estrutura metálica do edifício à qual liga também o pára-raios, devem aqueles apoios e os elementos dos pára-raios ser ligados electricamente entre si. A instalação do pára-raios deve satisfazer o disposto neste Regulamento sobre ligações à terra, devendo, no entanto, os condutores ser de cobre com secção não inferior a 25 mm².

5. Quando não for possível assegurar, sem custos exagerados, que sejam distintas as terras da rede de distribuição e do pára-raios, devem estas ser ligadas entre si, não devendo a resistência global da terra assim obtida ser superior a 10 Ω.

6. Nos casos previstos nos n.ºs 2 e 3, a ligação à terra do neutro da rede de distribuição não pode ser feita naqueles apoios.

7. Quando os eléctrodos de terra dos pára-raios de edifícios se encontrarem na vizinhança de cabos das redes de distribuição subterrâneas cujas bainhas metálicas ou armaduras não sejam ligadas aos condutores de terra dos pára-raios, deve tomar-se, segundo os casos, uma das seguintes soluções:

- a) Interligação sólida e durável entre a descida dos pára-raios e a bainha metálica dos cabos; e
- b) Manutenção de uma distância não inferior a 0,50m entre o condutor de terra do pára-raios e os cabos da rede de distribuição.

SECÇÃO XXV

Condições de Estabelecimento de Redes de Distribuição em Locais Sujeitos a Risco de Explosão ou a Perigo de Incêndio

ARTIGO 122

Condições de estabelecimento de redes aéreas de distribuição em locais destinados ao armazenamento e manipulação de produtos explosivos

1. Não é permitido o estabelecimento de redes de distribuição aéreas até uma distância, em projecção horizontal, de 40 m de estabelecimentos destinados ao armazenamento e manipulação de produtos explosivos.

2. As canalizações eléctricas destinadas à alimentação dos estabelecimentos referidos no número anterior devem obedecer ao disposto no Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Eléctrica.

ARTIGO 123

Condições de estabelecimento de redes de distribuição em locais destinados ao armazenamento e tratamento industrial de petróleo brutos, seus derivados e resíduos

1. Não é permitido o estabelecimento de redes de distribuição junto a instalações destinadas ao armazenamento e tratamento industrial de petróleo brutos, seus derivados e resíduos, a distâncias, em projecção horizontal, inferiores as consideradas perigosas para aquelas instalações.

2. As canalizações eléctricas destinadas a alimentação dos estabelecimentos referidos no número anterior devem obedecer ao disposto no Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Eléctrica.

SECÇÃO XXVI

Condições de Estabelecimento de Redes de Distribuição em Locais não Cobertos de Recintos Escolares, Desportivos, Recreativos e Similares e de Parque de Campismo

ARTIGO 124

Condições de estabelecimento de redes de distribuição em locais não cobertos de recintos escolares, desportivos, recreativos e de parques de campismo

1. Nas travessias aéreas de locais não cobertos de recintos escolares, desportivos, recreativos e similares e de parques de campismo só é permitido o uso de condutores isolados em feixe, cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores. A força de rotura dos elementos em tensão mecânica deve ser, no mínimo, de 500 daN.

2. Nas travessias referidas no número anterior devem observar-se distâncias ao solo não inferiores as seguintes:

- a) Em parques de campismo: 5m; e
- b) Nos outros locais: 7m.

3. No caso de recintos desportivos de lançamento e de tiro, os condutores devem ficar fora do alcance dos projecteis utilizados.

4. Entre os condutores nus da rede de distribuição e o bordo exterior da vedação dos recintos referidos no n.º 1 deve observar-se uma distância, em projecção horizontal, não inferior a 2,5 m.

CAPÍTULO XIII

Protecção das instalações

ARTIGO 125

Protecção contra sobretensões

1. As redes de distribuição aéreas devem ser protegidas contra sobretensões de origem atmosférica ou proveniente de contactos acidentais com instalações de Alta Tensão por intermédio das ligações do invólucro à terra previstas no artigo 134 e da instalação de pára-raios ligados entre os condutores de fase e de neutro nas regiões em que a incidência de trovoadas o justifique.

2. É conveniente instalar pára-raios para proteger as redes de distribuição aéreas contra sobretensões de origem atmosférica, quando estas forem estabelecidas em regiões de elevado nível cerâmico (número de dias do ano durante os quais se ouve trovejar), ou com a finalidade de evitar a transmissão de Alta Tensão para as instalações de Baixa Tensão.

ARTIGO 126

Terra dos pára-raios

1. Os pára-raios devem ter, no local do seu estabelecimento, um eléctrodo de terra, que sirva também de eléctrodo de ligação do neutro a terra da rede de distribuição.

2. O eléctrodo de terra ao qual esta ligado o pára-raios deve possuir um baixo valor de resistência de terra.

ARTIGO 127

Protecção contra sobreintensidades

1. Os condutores de fase das redes de distribuição devem ser protegidos contra sobreintensidades por meio de corta-circuitos fusíveis ou disjuntores, com características adequadas.

2. O neutro não deve possuir qualquer aparelho de protecção.

ARTIGO 128

Características de funcionamento das protecções contra sobrecargas

As características de funcionamento dos aparelhos de protecção contra sobrecargas devem satisfazer simultaneamente as seguintes condições:

- a) $I_f \leq 1,45 I_z$; e
b) $I_s \leq I_n \leq I_z$

em que:

I_f é a intensidade de corrente convencional de funcionamento do aparelho de protecção;

I_z , é a intensidade de corrente máxima admissível na canalização;

I_s é a intensidade de corrente de serviço da canalização;

I_n é a intensidade nominal do aparelho de protecção.

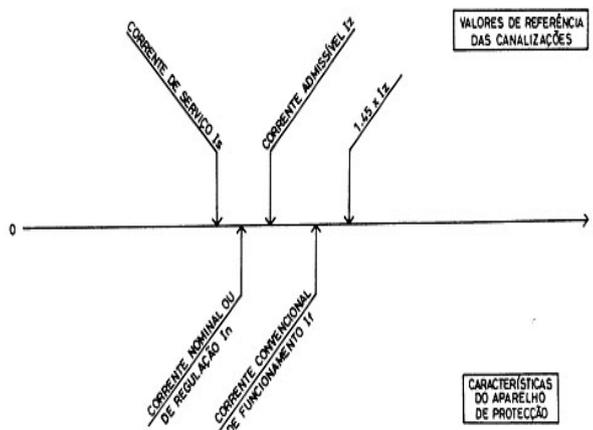


Figura 7: Esquema do funcionamento das protecções contra sobrecargas

ARTIGO 129

Localização dos aparelhos de protecção contra sobrecargas

No ponto onde a intensidade de corrente máxima admissível de uma canalização sofrer redução em resultado de uma mudança da sua secção nominal a intensidade nominal, da natureza, do tipo ou do modo de estabelecimento devem ser colocados aparelho de protecção contra sobrecarga, a não ser que a canalização de menor corrente máxima admissível esteja protegida contra sobrecargas e curtos circuitos por aparelhos colocados a montante.

ARTIGO 130

Características de funcionamento das protecções contra curto-circuitos

1. A intensidade nominal dos aparelhos de protecção contra curto-circuitos deve ser determinada de modo que a corrente de curto-circuito seja cortada antes de a canalização poder atingir a sua temperatura limite admissível.

2. A determinação referida no número anterior deve ser efectuada por comparação entre a característica de funcionamento do aparelho de protecção e a característica de fadiga térmica da canalização, considerando-se cumprido o disposto no número anterior se o tempo de corte do aparelho de protecção for inferior ao calculado pela expressão:

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I_{cc}}$$

em que:

t é o tempo de corte do aparelho de protecção, expresso em segundos, com o máximo de 5s.

k é uma constante, cujo valor é:

Para condutores com alma de cobre isolada a policloreto de vinil: 115;

Para condutores de: alma de cobre isolada a borracha natural, borracha butílica, polietileno reticulado ou etileno-propileno: 135;

Para condutores nus de cobre: 159;

Para condutores com alma de alumínio isolado a policloreto de vinil: 74;

Para condutores com alma de alumínio isolada a borracha natural, borracha butílica, polietileno reticulado ou etileno-propileno: 87;

Para condutores nus de alumínio: 104;

Para condutores nus de liga de alumínio: 97; e

Para ligações dos condutores de cobre soldadas a estanho (correspondente a uma, temperatura de 160°C): 115.

S é a secção dos condutores, expressa em milímetros quadrados;

I_{cc} é a corrente de curto-circuito mínima, isto é, a corrente que resulta de um curto-circuito franco verificado no ponto mais afastado do circuito considerado, expressa em amperes.

3. Recomenda-se escolher o aparelho de protecção de uma canalização contra, curtos-circuitos de modo que a sua intensidade nominal não seja superior a 2,5 vezes a do aparelho que protege a mesma canalização contra sobrecargas.

4. A expressão indicada no n.º 2 do artigo, que dá a relação entre o tempo de corte, a corrente de curto-circuito e a secção nominal dos condutores da canalização, pressupõe que, durante o tempo de passagem da corrente de curto-circuito, o aquecimento desses condutores é adiabático.

5. A escolha dos aparelhos de protecção contra curtos-circuitos pode ser feita, tendo em conta que: no caso de fusíveis, a corrente de curto-circuito mínima prevista (I_{cc}) não deve ser inferior a I_a ou ($5s$) da característica do fusível, tomando-se o maior dos dois valores (ver a figura 8).

$$\left(\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I_{cc}} \right)$$

C é a curva de fadiga térmica admissível na canalização protegida

F é a curva de fusão do fusível (limite superior da zona de funcionamento)

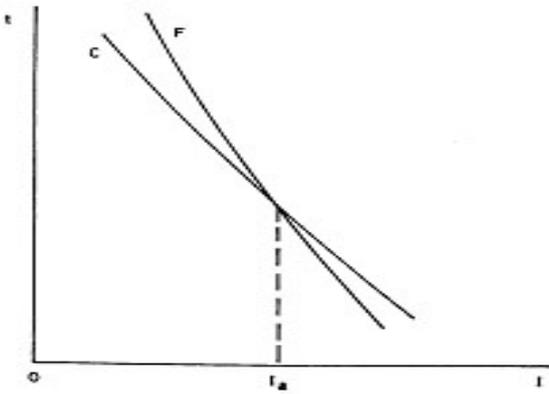


Figura 8: Figura ilustrando o funcionamento das protecções contra curto-circuitos

6. No caso do disjuntor, devem observar-se as duas condições seguintes:

A corrente do curto-circuito mínima prevista (I_{cc}) não deve ser inferior a I_a , tal como se mostra na figura 9.

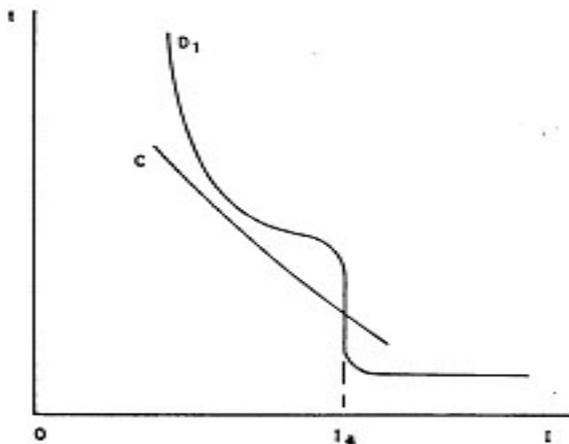


Figura 9: Figura ilustrando o funcionamento das protecções contra curto-circuitos

$$\left(\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I_{cc}} \right)$$

C é a curva de fadiga térmica admissível na canalização protegida

D1 é a curva de disparo do disjuntor

7. A corrente de curto-circuito prevista no ponto de instalação do disjuntor deve ser inferior a I_b , deduzida da intersecção das curvas C' e D2, tal como se mostra na figura 10.

C' é a curva admissível I^2t dos condutores; e

D2 " é a característica I^2t do disjuntor

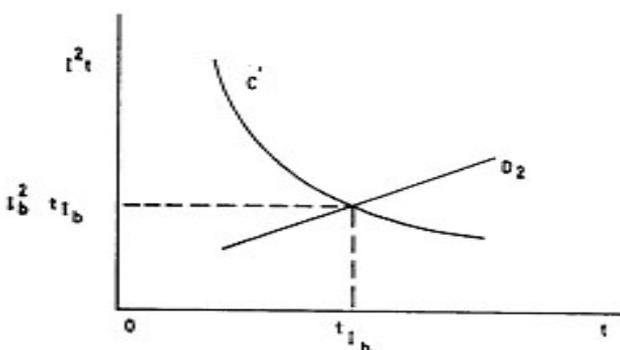


Figura 10: Figura ilustrando o funcionamento das protecções contra curto-circuitos

8. Quando a protecção for assegurada por um disjuntor temporizado, é preciso verificar se, durante o tempo de funcionamento do disjuntor, a passagem da corrente de curto-circuito máxima não elevada demasiadamente a temperatura dos condutores na vizinhança do disjuntor.

9. Quando a característica de funcionamento (F na figura 5 ou D1 na figura 6) do aparelho de protecção se encontrar abaixo da curva C dos condutores para qualquer intervalo de tempo inferior a 5s, a corrente I_a é corrente de funcionamento do aparelho de protecção em 5s.

10. Para corrente de curto-circuito de duração superior a vários períodos, a energia I^2t que atravessa o aparelho de protecção pode ser calculada multiplicando o quadrado do valor eficaz da intensidade da característica de funcionamento.

11. Para correntes de curto-circuito de curta duração, devem consultar-se as características I^2t fornecidas pelo fabricante.

12. Para que a aparelho de protecção funcione de forma adequada a corrente de curto-circuito deve, de acordo com o comentário anterior, ler um valor mínimo, isto é, o circuito de defeito não deve ter uma impedância superior a que conduz aquele valor de I_{cc} .

13. A partir do valor de I_{cc} determinado como se indica nos comentários anteriores, é pois, possível determinar o valor máximo que a impedância do circuito pode ter e, conseqüentemente, o valor do comprimento máximo admissível nessa canalização. Para isso, pode ser usada a fórmula aproximada:

$$I_{cc} = \frac{0,95}{\frac{\partial F}{\partial S_F} \frac{L_f}{S_F} + \frac{\partial N}{\partial S_N} \frac{L_s}{S_N}}$$

em que:

U é a tensão entre condutores (220 V se houver neutro na canalização e 380 V no caso contrário);

F e N são as resistividades dos condutores de fase e neutro da canalização, para a temperatura média da duração do curto-circuito (= 1,5 20.C, isto é, $\vartheta = 0,026 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ para o cobre e $\vartheta = 0,0420 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ para o alumínio);

LF e L_s são os comprimentos máximos dos condutores de fase e neutro da canalização protegida; e

SF e S_N são as açções dos condutores de fase e neutro da canalização protegida.

ARTIGO 131

Localização dos aparelhos de protecção contra curto-circuitos

1. No ponto onde a intensidade de corrente máxima admissível de uma canalização sofrer redução em resultado de uma mudança da sua secção nominal, da natureza, do tipo ou do modo de estabelecimento devem ser colocados aparelhos de protecção contra curto-circuitos.

2. Os aparelhos de protecção podem ser colocados em qualquer ponto do percurso da canalização desde que se verifiquem, simultaneamente, as condições seguintes:

a) Os aparelhos de protecção colocados a montante possuem características de funcionamento tais que protejam contra curto-circuitos a canalização situada a jusante da mudança de secção nominal, da natureza, do tipo ou do modo de estabelecimento;

b) O comprimento da canalização situada a jusante da secção nominal S2 não seja superior ao que é determinado pela figura seguinte:

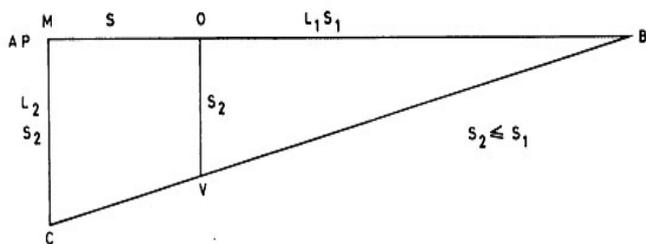


Figura 11: Figura ilustrando a localização dos aparelhos de protecção contra curto-circuitos

em que:

AP é o aparelho de protecção;

MB = L_1 é o comprimento máximo da canalização de secção nominal S1 protegida contra curto-circuitos pelo aparelho (AP) colocado em M; e

MC = L_2 é o comprimento máximo da canalização de secção nominal S2 protegida contra curto-circuitos pelo aparelho (AP) colocado em M;

O comprimento máximo da canalização derivada em O, de secção nominal S2, protegida contra curto-circuitos pelo aparelho colocado em M é dado pelo comprimento OV.

3. Os valores dos comprimentos máximo referidos no n.º 2 do artigo são calculados de acordo com o disposto no n.º 13 do artigo anterior, estão indicados nos quadros 5.3 a 5.7, em anexo.

ARTIGO 132

Coordenação entre a protecção contra sobrecargas e protecção contra curto-circuitos

1. Se um aparelho de protecção contra sobrecargas possuir um poder de corte pelo menos igual à corrente de curto-circuito previsível no ponto da rede onde for estabelecido, pode assegurar igualmente a protecção contra curto-circuitos da canalização situada a jusante, se obedecer ao disposto nos artigos 130 e 131

2. No caso de não se verificar a condição referida no número anterior, há que verificar se as curvas de funcionamento do aparelho de protecção contra sobrecargas e as do aparelho de protecção contra curto-circuitos são tais que, para qualquer sobreintensidade de valor superior ao poder de corte do aparelho de protecção contra sobrecargas, o tempo de funcionamento do aparelho de protecção contra curto-circuitos é menor que o da protecção contra sobrecargas.

3. Se não estiver colocado qualquer aparelho de protecção no ponto onde uma mudança de secção nominal, de natureza, de tipo ou de modo de estabelecimento conduzir a uma redução na intensidade de corrente máxima admissível na canalização, deve observar-se o disposto no artigo anterior.

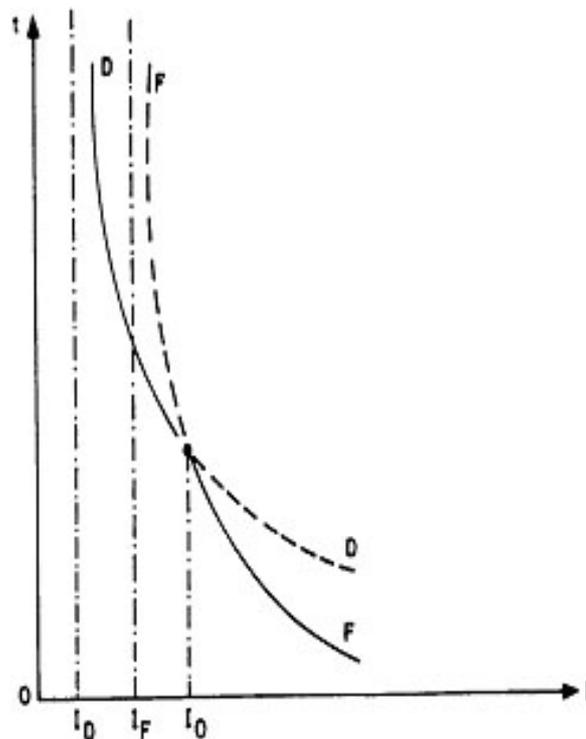


Figura 12: Figura ilustrando a coordenação entre duas curvas de funcionamento de um disjuntor (D) e a de um curto-circuito fusível (F), de modo que este actue primeiro em caso de curto-circuito, mas que não actue em caso de pequena sobreintensidade, deixando que o disjuntor assegure essa protecção.

CAPÍTULO XIV

Protecção das pessoas e ligações à terra

ARTIGO 133

Princípio da protecção

1. Nas redes de distribuição devem ser adoptadas disposições destinadas a garantir a protecção das pessoas contra os riscos que resultariam de contactos simultâneos com as massas e partes metálicas em contacto com elas e com os elementos condutores, quando colocados acidentalmente a potenciais diferentes.

2. Para efeito do número anterior não devem ser consideradas as massas, as partes metálicas ou os elementos condutores que estejam fora do alcance das pessoas por afastamento, por interposição de obstáculos eficazes ou por isolamento.

ARTIGO 134

Ligação do neutro à terra

1. A ligação do neutro à terra referida no artigo 13 devem ser feita nos postos de transformação ou nas centrais geradoras, nas condições fixadas no Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento.

2. Além da ligação à terra prevista no número anterior, devem ser efectuadas ligações à terra do neutro das redes de distribuição:

- Nos pontos singulares da rede, tais como de derivação de canalizações principais e de concentração de ramais; e
- Em cada canalização principal, de forma que não haja troços superiores a 300 m sem que o neutro se encontre ligado à terra.

3. O número de ligações à terra resultantes da aplicação do disposto nos números anteriores não pode ser inferior a uma por cada 1000 m de comprimento da rede.

4. Se a ligação do neutro à terra for efectuada num apoio não metálico nem de betão armado, os suportes metálicos dos isoladores dos condutores de fase desse apoio deve ser ligados ao neutro.

5. O neutro não pode ser ligado à terra nos apoios que sejam comuns as redes de Baixa Tensão e a linhas de Alta Tensão, nem nos apoios situados na proximidade de pára-raios de protecção de edifícios.

6. Na ligação do neutro à terra, deve-se escolher para o estabelecimento do eléctrodo de terra locais adequados ao fim em vista, podendo situa-los em apoios diferentes dos que resultam da aplicação directa do disposto no artigo, devendo, no entanto, evitar-se os locais mais frequentados pelo público.

ARTIGO 135

Protecção contra contactos indirectos

1. Para assegurar a protecção contra contactos indirectos devem ser tomadas as seguintes medidas:

- a) O neutro da rede de distribuição deve ser directamente ligado à terra, como prescrevem os artigos 13 e 134; e
- b) As massas devem ser ligadas ao neutro.

2. Exceptuam-se do disposto no número anterior as partes metálicas de aparelhos, invólucros ou acessórios que tenham isolamento duplo ou reforçado por fabricação ou instalação.

3. Duas massas simultaneamente acessíveis devem ser ligadas a um mesmo condutor de protecção.

4. A protecção contra contactos indirectos só se consegue com a desligação rápida e automática dos circuitos com defeitos entre fase e neutro, feita por aparelhos de projecção contra sobrintensidades e desde que não existam aparelhos de corte no condutor neutro.

5. Na ligação das massas ao neutro, quando a secção do condutor neutro for inferior a 10 mm², deve utilizar-se, além do condutor neutro, um outro condutor de igual secção.

6. Nas redes aéreas, a ligação do condutor neutro deve ser nas condições previstas no artigo 153.

7. Os ferros de suporte dos isoladores e os apoios metálicos de redes em condutores nus não são considerados como massas se os isoladores possuírem uma tensão suportável durante 1 minuto, uma frequência industrial, sob chuva, de, pelo menos, 4 kV, sendo portanto dispensável a observância do n.º 1 do artigo.

8. Para redes de distribuição em condutores isolados ou cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores, o isolamento ou a bainha devem poder suportar um ensaio de rigidez dieléctrica com as características correspondentes ao tipo de condutor, com um mínimo de 4 kV, sendo dispensável a observância do n.º 1 do artigo.

ARTIGO 136

Resistência de terra do neutro

A resistência global de terra do neutro não deve ser superior a 10 Ω.

ARTIGO 137

Ligações à terra na proximidade de instalações de Alta Tensão

No estabelecimento de condutores e eléctrodos de terra na proximidade de instalações de Alta Tensão devem tomar-se medidas adequadas com vista a assegurar a distinção das terras das redes de Baixa Tensão e das instalações de Alta Tensão.

SECÇÃO XXVII

Execução de Circuitos de Terra

ARTIGO 138

Características dos condutores de terra

1. Os condutores de terra devem ser de cobre, de aço galvanizado ou de outro material adequado, resistente à corrosão

pelo terreno, de boa condutibilidade eléctrica e dimensionados para as correntes de terra previstas.

2. Os condutores de terra dos pára-raios da rede de distribuição não podem ser de material magnético, bem como a sua protecção mecânica, quando exista.

3. Para a determinação da secção do condutor de terra pode utilizar-se a expressão seguinte:

$$S_p = \frac{I}{\alpha} \sqrt{\frac{t}{\Delta\theta}}$$

em que:

S_p é a secção nominal do condutor de protecção, expressa em milímetros quadrados;

I é a intensidade da corrente de defeito franco, expressa em amperes;

α é uma constante, cujo valor é:

Para condutores de cobre: 13;

Para condutores de alumínio: 8,5;

Para condutores de ferro: 4,5; e

Para condutores de chumbo: 2,5;

t é O tempo de funcionamento do aparelho de corte automático em caso de defeito franco, expresso em segundos (nunca superior a 2s);

$\Delta\theta$ é a elevação de temperatura provocada pela passagem da corrente de defeito, expressa em graus Célsius, em relação à temperatura máxima de serviço, cujo valor é:

a) Para condutores isolados ou cabos com:

Isolamento a policloreto de vinil: 140°C;

Isolamento a polietileno reticulado ou etileno propileno: 230°C; e

Isolamento de borracha: 200°C;

b) Para condutores nus: 200°C.

4. De entre os outros materiais adequados referidos no n.º 1 do artigo, inclui-se o alumínio protegido por uma bainha de chumbo contínua.

ARTIGO 139

Dimensões mínimas dos condutores de terra

Os condutores de terra, se de cobre, não devem ter secção nominal inferior a 16 mm², fora do solo, nem inferior a 25 mm² a partir das ligações amovíveis até aos eléctrodos e, se de outro material, devem ter pelo menos secção electricamente equivalente.

ARTIGO 140

Estabelecimento dos condutores de terra

1. Os condutores de terra devem ser convenientemente sinalizados e protegidos contra acções mecânicas e químicas, sempre que se justifique, e ter um ligador que permita efectuar a medição da resistência de terra dos eléctrodos, podendo, para a realização dessa ligação, aproveitar-se um ponto de mudança de secção ou o ponto de derivação dos condutores de terra.

2. No traçado dos condutores de terra dos pára-raios devem evitar-se ângulos pronunciados.

3. Na colocação dos condutores de terra observa-se o disposto no n.º 6 do artigo 56, devendo a protecção mecânica, nomeadamente, na ligação a eléctrodos afastados de mais de 2m da instalação ou parte da instalação a ligar, ser de material não magnético.

ARTIGO 141

Utilização das armaduras dos apoios de betão armado como condutores de terra

As armaduras dos apoios de betão armado podem ser utilizadas como condutor de terra desde que garantam uma condutância pelo menos igual à de um condutor de cobre de 16 mm² de secção.

ARTIGO 142

Utilização do condutor neutro para ligação à terra de apoios metálicos ou de betão armada

A ligação à terra de apoios metálicos ou de betão armado pode ser feita por intermédio do condutor neutro nas redes de distribuição que utilizem o sistema de «terra pelo neutro», com excepção do disposto no n.º 5 do artigo 134.

ARTIGO 143

Ligação dos condutores de terra aos eléctrodos de terra

1. Os eléctrodos de terra devem ser dotados de ligadores robustos destinados a receber o condutor de terra e fixados ao eléctrodo por processo que garanta a continuidade e permanência da ligação.

2. Os ligadores devem ser soldados aos eléctrodos de terra por meio de soldadura adequada ou fixados por rebiteagem ou por meio de aperto mecânico de construção robusta e com dispositivo de segurança contra desapeamento acidental.

3. Quando a ligação do condutor de terra ao eléctrodo for feita por meio de soldadura adequada, pode dispensar-se a existência de ligadores.

4. A ligação dos condutores de terra aos eléctrodos deve ainda ser feita de forma que:

- a) Se garanta que a natureza ou o revestimento desses elementos não dê origem a corrosão electrolítica, quando na ligação intervenham metais diferentes em contacto; e
- b) A zona de ligação esteja isolada da humidade por uma camada protectora constituída por material impermeável e durável (massa isolante, tinta plástica, etc.), sempre que se receie a possibilidade de corrosão electrolítica.

ARTIGO 144

Condutores de protecção de instalações de utilização

Os condutores de protecção destinados a ligarem as massas dos aparelhos das instalações de utilização a que se refere o n.º 2 do artigo 4 devem fazer parte integrante dos cabos de alimentação que os servem e devem ter secção igual à do condutor neutro.

SECÇÃO XXVIII

Eléctrodos de Terra

ARTIGO 145

Constituição dos eléctrodos de terra

1. Os eléctrodos de terra devem ser de cobre, de aço galvanizado ou de aço revestido de cobre ou outro material apropriado sob a forma de chapas, varetas, tubos, perfilados, cabos ou fitas.

2. As espessuras do revestimento dos eléctrodos de terra, quando de aço ou outro material não resistente à corrosão pelo terreno, não devem ser inferiores a:

- a) Zinco (imersão a quente): 70 µm;
- b) Cobre: 0,7mm; e
- c) Chumbo: 1mm.

3. Não é permitida a utilização, como eléctrodos de terra, de elementos metálicos simplesmente mergulhados em água.

4. As canalizações de água, bem como quaisquer outras não eléctricas, não podem ser utilizadas como eléctrodos de terra.

ARTIGO 146

Estabelecimento dos eléctrodos de terra

1. Os eléctrodos de terra devem ser enterrados em locais tão húmidos quanto possível, de preferência em terra vegetal, fora de zonas de passagem e a distância conveniente de depósitos de substâncias corrosivas que possam infiltrar-se no terreno.

2. Deve ter-se particular cuidado em não enterrar eléctrodos de terra na proximidade de estrumeiras, matreiras, fossas ou outros locais com substâncias corrosivas.

ARTIGO 147

Isolamento dos condutores de ligação à terra

1. Sempre que haja risco de aparecimento de tensões de passo perigosas à superfície do terreno, ou quando se pretender assegurar a distinção das terras, os condutores de ligação aos eléctrodos de terra devem ser isolados.

2. Na ligação referida no número anterior devem ser utilizados cabos dotados de duas bainhas ou de uma bainha reforçada, com características mecânicas não inferiores as da classe MS, e que não possuam bainha metálica, armadura ou blindagem.

ARTIGO 148

Implantação dos eléctrodos de terra

1. As chapas, as varetas, os tubos e os perfilados devem ficar enterrados verticalmente no solo a uma profundidade tal que entre a superfície do solo e a parte superior do eléctrodo haja uma distância mínima de 0,80 m. No caso de cabos ou fitas a profundidade não deve ser inferior a 0,60 m.

2. Nas plantas das redes de distribuição devem ser assinalados a localização, em pormenor, dos eléctrodos de terra e o traçado dos condutores de terra enterrados.

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

ARTIGO 149

Dimensões dos eléctrodos de terra

1. Os eléctrodos de terra devem ter dimensões que permitam dar escoamento fácil às correntes de terra previstas, de forma que o seu potencial e o gradiente de potencial a superfície do solo sejam os menores possíveis.

2. A superfície de contacto dos eléctrodos de terra com a terra, qualquer que seja o metal que os constitua, não deve ser inferior a:

- a) Para chapas: 1m²; e
- b) Para cabos, fitas ou outros eléctrodos de terra colocados horizontalmente: 1m².

3. As dimensões mínimas dos eléctrodos de terra não devem ser inferiores as indicadas no quadro 14.1, em anexo.

4. Para os eléctrodos de terra constituídos por materiais que por si só tenham resistência a corrosão da classe C3 (aço inoxidável, bronze, etc.), as suas dimensões são as indicadas para os eléctrodos de cobre.

5. Os eléctrodos de terra podem ser constituídos por qualquer dos elementos referidos nos n.º 2 a 4 do artigo ou por associação de elementos do mesmo tipo ou de tipos diferentes convenientemente afastados uns dos outros.

6. Caso haja necessidade de diminuir o valor da resistência de terra de um eléctrodo, pode recorrer-se a qualquer dos processos seguintes:

- a) Aumentar o comprimento dos tubos ou das varetas enterrado no solo;
- b) Aumentar a superfície das chapas ou das fitas, em contacto com o solo;
- c) Enterrar no solo um número de elementos suficiente para que, uma vez ligados em paralelo, se atinja o valor desejado da resistência de terra, convindo que os vários elementos fiquem a uma distância entre si de cerca de 2m a 3m, ou, no caso de cabos ou fitas dispostos radialmente, estes formem entre si ângulos não inferiores a 60°;
- d) Aumentar a profundidade a que o eléctrodo de terra se encontra enterrado, de forma a atingir uma camada de terra mais húmida e melhor Condutora; e
- e) Aumentar a condutibilidade do solo, preparando-o convenientemente com a adição de substâncias condutoras adequadas, por exemplo, o sulfato de cobre.

7. Na ligação de candeeiros à terra recomenda-se a utilização de cabos e fitas dispostos à volta do apoio de modo a obter uma superfície equipotencial que evite o aparecimento de tensões de passo perigosas.

CAPÍTULO XV

Condições especiais de estabelecimento de redes de distribuição em que se adopte o «sistema terra pelo neutro»

ARTIGO 150

Disposições gerais

No estabelecimento de redes de distribuição em que se adopte o sistema «terra pelo neutro» observam-se as prescrições deste Regulamento que não sejam contrariadas pelo disposto nos artigos 151 a 156.

ARTIGO 151

Secção do condutor neutro das redes trifásicas

1. Em canalizações trifásicas de redes de distribuição aéreas em condutores nus de alumínio ou de suas ligas, a secção do condutor neutro é igual a dos condutores de fase.

2. Em canalizações trifásicas de redes de distribuição subterrâneas e nas aéreas em condutores nus de cobre, em cabos auto-suportados ou suspensos de fiadores e, ainda, em condutores isolados em feixe, o condutor neutro deve ter a secção indicada no quadro 7.1, em anexo.

ARTIGO 152

Estabelecimento do condutor neutro

1. O condutor neutro não pode ser interrompido pela manobra de qualquer aparelho de corte ou de protecção.

2. O condutor neutro das redes em condutores isolados em feixe não pode ser o único condutor submetido a esforços de tracção devendo o feixe ser suportado pelo conjunto de todos os condutores, com excepção dos condutores de iluminação pública.

ARTIGO 153

Ligação do neutro à terra

1. Nas canalizações principais, quando de extensão superior a 200m, deve fazer-se uma ligação do neutro a terra na sua extremidade ou próximo dela, além das ligações a terra previstas no artigo 134.

2. Nas redes subterrâneas a ligação do neutro a terra deve fazer-se ainda em todos os pontos acessíveis da rede, incluindo armários de distribuição.

3. Nas portinholas situadas nas proximidades de canalizações metálicas de água deve efectuar-se ligações do neutro a essas canalizações por meio de braçadeiras adequadas.

ARTIGO 154

Utilização de eléctrodos individual

Os eléctrodos individuais das instalações de utilização podem ser empregados como eléctrodos de terra da rede de distribuição, devendo, nesse caso, a sua ligação ao neutro efectuar-se na portinhola ou a montante do seu aparelho de corte de entrada.

ARTIGO 155

Resistência de terra do neutro

A resistência de terra do neutro não deve ser superior a 10Ω em cada quilómetro ou fracção, ao longo das canalizações principais e ramais, nem a resistência global de terra do neutro ser superior a 5 Ω.

ARTIGO 156

Protecção contra curto-circuito

A corrente de curto-circuito entre fase e neutro, em qualquer ponto da rede de distribuição, deve originar a actuação do respectivo aparelho de protecção num tempo não superior a 5s.

CAPÍTULO XVI

Instalações provisórias

ARTIGO 157

Condições gerais de estabelecimento

1. As instalações provisórias devem satisfazer as prescrições deste Regulamento, podendo o Ministério da Energia dispensar a aplicação de algumas delas, com excepção das relativas as instalações estabelecidas nos locais contemplados nos artigos 122, 123 e 124 e a protecção das instalações e das pessoas.

2. Em instalações provisórias apenas podem ser utilizados cabos flexíveis que possuam características não inferiores às aprovadas pelo INNOQ, cabos rígidos suspensos de fiadores ou auto-suportados e condutores isolados em feixe.

3. Se as instalações provisórias, embora de duração temporária, satisfizerem o disposto neste Regulamento, não se lhes aplica o disposto nos artigos 159 e 160.

ARTIGO 158

Duração

A duração das instalações provisórias deve reduzir-se ao estritamente necessário, podendo o Ministério da Energia ordenar a desmontagem, remoção ou substituição das instalações quando o julgar conveniente.

ARTIGO 159

Interrupção geral

As instalações provisórias devem ser dotadas de um aparelho de corte geral de corte omipolar, instalado em local apenas acessível a pessoas autorizadas.

ARTIGO 160

Protecção das pessoas

1. Nas instalações provisórias a protecção das pessoas contra contactos directos deve ser assegurada pelo afastamento das partes activas, de forma a não serem acessíveis, sem meios especiais, e pela utilização de canalizações com protecções mecânicas não condutoras e de aparelhos com invólucros isolantes.

2. A protecção das pessoas contra contactos indirectos deve ser assegurada pela utilização de aparelhos sensíveis à corrente diferencial residual de alta sensibilidade, quando as instalações provisórias forem estabelecidas em estaleiros de obras, arraias, feiras ou semelhantes.

CAPÍTULO XVII

Verificação, conservação, exploração e trabalhos nas redes de distribuição

SECÇÃO XXIX

Verificação das redes de distribuição

ARTIGO 161

Verificação das Instalações

As redes de distribuição devem ser verificadas durante a execução, antes da sua entrada em serviço e por ocasião de modificações importantes, devendo ser feitas as verificações constantes dos relatórios (anexos 8.1 e 8.2), por pessoal devidamente qualificado.

ARTIGO 162

Conservação

1. As redes de distribuição devem ser convenientemente conservadas e mantidas em conformidade com as prescrições deste Regulamento, devendo para isso efectuar-se, pelo menos, as inspecções, medições ou ensaios constantes dos relatórios (anexos 8.1 e 8.2), por pessoal devidamente qualificado.

2. A periodicidade das inspecções deve ser a adequada ao local de estabelecimento da rede, com o máximo de 5 anos para as redes aéreas e de 10 anos para as redes subterrâneas.

ARTIGO 163

Exploração das redes de distribuição

1. Na exploração das redes de distribuição não deve tocar-se, sem necessidade, em quaisquer condutores eléctricos, peças ou aparelhos desprotegidos, nem manejar, sem tomar os devidos cuidados, objectos que possam provocar contactos com elementos sob tensão.

2. A manobra de interruptores e a substituição de curto-circuitos fusíveis só podem ser executadas por pessoal incumbido desses serviços, empregando dispositivos de segurança adequados sempre que as circunstâncias o exijam.

SECÇÃO XXX

Trabalhos nas redes de distribuição

ARTIGO 164

Trabalhos sem tensão

1. Os trabalhos nas redes de distribuição, quando realizados sem tensão, só são iniciados depois da respectiva consignação pelo respectivo técnico responsável devidamente certificado, depois de verificadas fisicamente todas as condições de corte e de proximidade de qualquer linha em tensão.

2. A comunicação para os trabalhos sem tensão deve ser feita por escrito ou através dos meios de comunicação devidamente aprovados para as operações e manobras em redes eléctricas pelo técnico responsável pela execução das manobras.

3. Nos aparelhos de corte ou de protecção acessíveis, por meio dos quais se eliminou a tensão, afixam-se placas ou letreiros de aviso, que se manterão até ao fim dos trabalhos.

4. Quando não haja a certeza de que foi desligada a parte da instalação em que há trabalhos a executar, procede-se como se os trabalhos decorram em tensão.

5. Os responsáveis pela exploração das redes de distribuição devem entregar instruções escritas para segurança do pessoal ao encarregado da condução dos trabalhos.

6. Recomenda-se o uso de placas ou letreiros com a indicação «Não ligar - Trabalhos».

7. Para certificar o operador de que, efectivamente, não existe tensão no local de trabalho, podem efectuar-se ensaios de tensão.

8. Não se pode combinar a hora para eliminar a tensão.

ARTIGO 165

Trabalhos na proximidade de instalações em tensão

1. Para preservar de um accidental estabelecimento da tensão na parte da rede de distribuição seccionada em que haja que executar-se qualquer trabalho, deve efectuar-se no local ou próximo dele uma ligação de curto-circuito à terra entre todos os condutores abrangidos pelo trabalho, devendo proceder-se de igual modo quando se mantiverem próximos e sob tensão a condutora da rede de distribuição, ou de outra instalação cuja proximidade seja perigosa, ou tomar outras medidas de segurança eficazes para prevenir o perigo resultante dessas proximidades.

2. O curto-circuito à terra deve iniciar-se pela ligação à terra.

ARTIGO 166

Restabelecimento da tensão

1. O Restabelecimento da tensão nas redes de distribuição em trabalhos só deve efectuar-se depois de avisado o pessoal ocupado nesses trabalhos, que antes tenha posto a instalação em condições de ficar sob tensão, não se admitindo, para isso, o recurso à combinação de hora.

2. Qualquer aviso ou comunicação pelo telefone deve ser repetido por quem o receber, mostrando que o compreendeu.

3. As ligações à terra só são removidas depois de desfeitas as ligações de curto-circuito.

4. Não se pode combinar a hora para efectuar o restabelecimento da tensão.

ARTIGO 167

Trabalhos em tensão

1. Os trabalhos em tensão nas redes de distribuição podem executar-se quando, por motivo de serviço, não seja conveniente eliminar a tensão, devendo ser cumpridas escrupulosamente as regras e condições de segurança que a técnica impuser para evitar que corram perigo as pessoas encarregadas de os executar.

2. Os trabalhos em tensão devem ser efectuados por pessoas especialmente deles incumbidas e conhecedoras do perigo possível, que utilizam dispositivos de segurança apropriados a cada trabalho.

3. Os dispositivos de segurança, nomeadamente, estrados isolantes, luvas e calçado de borracha, óculos e viseiras protectoras, ferramenta isolada e revestimentos protectores, devem ser periodicamente experimentados e, antes de serem utilizados, examinados com cuidado.

4. A simples manipulação de aparelhos construídos especialmente para quaisquer manobras em tensão não deve ser considerada trabalho em tensão.

CAPÍTULO XVIII

Disposições finais e transitórias

ARTIGO 168

Primeiros socorros

O pessoal afecto ao serviço das instalações eléctricas deve ter um conhecimento perfeito sobre primeiros socorros a prestar aos acidentados por acção da corrente eléctrica.

Quadro 1.1
Características mecânicas e eléctricas de condutores nus de cobre, bronze, alumínio e de ligas de alumínio

Material	Constituição	Peso específico a 200 ^c (daN/mm ²)	Tensão de rotura (daN/mm ²)	Módulos de elasticidade (daN/mm ²)	Coefficiente de elasticidade linear (o C ⁻¹)	Coefficiente de temperatura da resistividade, a massa constante e dilatação livre	Resistividade a 200 ^c (Ω mm ² /m)
Fio de cobre duro	-	8,89	40 a 42	12 000	17x 10 ⁻⁶	0,00 393	0,017 241
Condutor de cobre duro	Até 19 fios Mais de 19 fios	9,10 9,16	38 a 42	10 500	17x 10 ⁻⁶	0,00 393	0,017 637 0,017 759
Fio de bronze de 72% de condutibilidade	-	8,89	60 a 62	12 000	17x 10 ⁻⁶	0,002	0,023 950
Condutor de bronze de 72% de condutibilidade..	Até 19 fios Mais de 19 fios	9,09 9,14	58 a 62	10 500	17x 10 ⁻⁶	0,002	0,024 501 0,024 621
Condutor de bronze de 60% de condutibilidade .	Até 19 fios Mais de 19 fios	9,09 9,14	65 a 69	10 500	17x 10 ⁻⁶	0,002	0,029 391 0,029 534
Condutor de alumínio.....	Até 19 fios Mais de 19 fios	2,76 2,78	15 a 17	5 600	23x 10 ⁻⁶	0,004	0,029 053 0,029 252
Condutor de liga alumínio	Até 19 fios Mais de 19 fios	2,76 2,78	26 a 28	6 000	23x 10 ⁻⁶	0,0036	0,033 248 0,033 475
Condutor de alumínio-aço (a)	6 al./1 aço 26 al./7 aço 30 al./7 aço	3,47 3,47 3,47	29 a 33 30 a 32 34 a 35	8 100 7 750 7 850	19x 10 ⁻⁶ 19x 10 ⁻⁶ 17,7x 10 ⁻⁶	0,004	0,028 638 0,028 960 0,028 834

(a) Indicam-se apenas as características dos condutores de alumínio-aço usualmente empregues nas linhas.

Quadro 2.1
Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em condutores nus, de cobre
(ARTIGO 11)

Secção nominal [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A]
6	60
10.....	90
16.....	110
25.....	145
35	175
50.....	220
70.....	280
95.....	340
120	400
150.....	460
185	525
240.....	625
300	720
400.....	870

Nota.- Estes valores são válidas para temperatura ambiente de 20° c

Quadro 2.2
Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em condutores nus, de alumínio
 (ARTIGO 11)

Secção nominal [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A]
20	111
25.....	125
40.....	175
60.....	227
85	284
110.....	336
160.....	432

Nota.- Estes valores são válidos para temperatura ambiente de 20° C.

Quadro 2.3
Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em condutores nus, de liga de alumínio-magnésio-silício
 (ARTIGO 11)

Secção nominal [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A]
22	100
34,4.....	145
54,6.....	200
75,5.....	250
117	310
148.....	370

Nota.- Estes valores são válidos para temperatura ambiente de 20°C.

Quadro 2.4
Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em cabos, dotados ou não de armadura e com isolamento e bainha de policloreto de vinilo, dos tipos VV, VAV, VRV, VMV, V1AV, V1RV e V1MV, instalados ao ar.
 (ARTIGO 11)

Secção nominal dos condutores principais [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A]		
	Número dos condutores		
	1	2	3 e 4
1,5.....	27	22	20
2,5.....	36	30	28
4.....	48	40	36
6.....	60	50	48
10	85	70	65
16.....	110	95	90
25.....	145	125	110
35.....	180	150	130
50.....	210	180	150

Secção nominal dos condutores principais [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A]		
	Número dos condutores		
	1	2	3 e 4
70.....	275	225	195
95.....	330	270	235
120.....	390	305	270
150.....	440	350	310
185.....	505	390	355
240.....	595	455	410
300.....	685	510	470
400.....	820	610	560
500.....	935	-	-

Nota.- Estes valores são válidos para temperaturas ambiente de 20°C e foram calculados para uma temperatura máxima junto da alma condutora de 70°C.

Quadro 2.5

Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em cabos, dotados ou não de armadura e com isolamento e bainha de policloreto de vinilo, dos tipos VV, VAV, VRV, VMV, V1AV, V1RV e V1MV, instalados ao ar.

(ARTIGO 11)

Secção nominal dos condutores principais [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A]		
	Número dos Condutores		
	1	2	3 e 4
1,5.....	34	30	25
2,5.....	45	40	35
4.....	60	50	45
6.....	75	65	60
10.....	105	90	80
16.....	135	120	110
25.....	180	155	135
35.....	225	185	165
50.....	260	220	190
70.....	345	280	245
95.....	410	335	295
120.....	485	380	340
150.....	550	435	390
185.....	630	490	445
240.....	740	570	515
300.....	855	640	590
400.....	1 015	760	700
500.....	1 170	-	-

Nota. Estes valores são válidos para temperaturas ambiente de 20°C e foram calculados para uma temperatura máxima junto da alma condutora de 70°C.

Quadro 2.6

Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em cabos blindados, com isolamento e bainha de policloreto de vinilo, do tipo VHV, instalados ao ar.

(ARTIGO 11)

Secção nominal dos condutores principais [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A]	
	Número dos condutores	
	2	3 e 4
1,5.....	24	20
2,5.....	30	28
4.....	40	36

Secção nominal dos condutores principais [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A] Número dos condutores	
	2	3 e 4
6.....	50	48
10.....	70	65
16.....	95	90
25.....	125	110
35.....	150	130
50.....	180	150
70.....	225	195
95.....	270	235

Nota.- Estes valores são válidos para temperaturas ambiente de 20°C e foram calculados para uma temperatura máxima junto da alma condutora de 70°C.

Quadro 2.7

Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em cabos blindado, com isolamento e bainha de policloreto de vinilo, do tipo VHV, enterrados

(ARTIGO 11)

Secção nominal dos condutores principais [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A] Número dos condutores		
	1	2	3 e 4
1,5	34	30	25
2,5	45	40	35
4	60	50	45
6	75	65	60
10	105	90	80
16	135	120	110
25	180	155	135
35	225	185	165
50	260	220	190
70	345	280	245
95	410	335	295

Nota.- Estes valores são válidas para temperaturas ambiente de 20°C e foram calculados para uma temperatura máxima junto da alma condutora de 70°C.

Quadro 2.8

Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em cabos blindados, do tipo BCV, instalados ao ar.

(ARTIGO 11)

Secção nominal dos condutores principais [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A] Número dos condutores	
	2	3 e 4
1,5	24	20
2,5.....	30	28
4.....	40	36
6.....	52	48
10	72	64
16	96	88
25	125	110
35	150	130

Secção nominal dos condutores principais [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A]	
	Número dos condutores	
	2	3 e 4
50	180	150
70	225	195
95	270	235

Nota.- Estes valores são válidos para temperaturas ambiente de 20°C e foram calculados para uma temperatura máxima junto da alma condutora de 60°C.

Quadro 2.9

Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em cabos, dotado ou não de armadura e com isolamento e bainha de policloreto de vinilo, dos tipos LVV, LVMV, LV1AV, LV1RV, LV1MV, LSVAV, LSVRV, LSVMV, LSV1AV, LSV1RV e LSV1MV, enterrados.

(ARTIGO 11)

Secção nominal dos condutores principais [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A]		
	Número dos condutores		
	1	2	3 e 4
16	110	95	90
25	145	125	110
35	180	150	130
50	210	175	150
70	275	225	195
95	330	270	235
120	390	305	270
150	440	350	310
185	505	390	355
240	590	455	410
280	640	-	-
300	685	510	470
380	780	-	-
400	810	610	560
480	910	-	-
500	935	-	-
600	1 050	-	-
630	1 080	-	-
740	1 190	-	-
800	1 280	-	-
960	1 440	-	-
1000	1 500	-	-
1200	1 680	-	-

Nota.- Estes valores são válidos para temperaturas ambiente de 20°C e foram calculados para uma temperatura máxima junto da alma condutora de 70°C.

Quadro 2.10

Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em cabos, dotado ou não de armadura e com isolamento e bainha de policloreto de vinilo, dos tipos VV, VAV, VRV, VMV, V1AV, V1RV, e V1MV, instalados ao ar

(ARTIGO 11)

Secção nominal dos condutores principais [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A]		
	Número dos condutores		
	1	2	3 e 4
16	90	75	70
25	115	100	90
35	145	120	105
50	170	145	120
70	220	185	155
95	365	215	190
120	310	245	215
150	350	280	250
185	405	310	285
240	475	365	330
280	520	-	-
300	550	410	375
380	630	-	-
400	655	490	450
480	730	-	-
500	750	-	-
600	840	-	-
630	870	-	-
740	960	-	-
800	1 000	-	-
960	1 110	-	-
1000	1 140	-	-
1200	1 250	-	-

Nota.- Estes valores são válidos para temperaturas ambiente de 20^oC e foram calculados para uma temperatura máxima junto da alma condutora de 70^oC.

Quadro 2.11

Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em cabos, com isolamento e bainha de policloreto de vinilo, dos tipos VVS, LVV e LSVS (cabo em 8) instalados ao ar

(ARTIGO 11)

Secção nominal dos condutores principais [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A]			
	Número dos condutores			
	2		3 e 4	
	Cobre	Alumínio	Cobre	Alumínio
6	40	-	35	-
10	55	45	50	40
16	-	60	-	55
25	-	75	-	70

Nota.- Estes valores são válidos para temperaturas ambiente de 20^oC e foram calculados para uma temperatura máxima junto da alma condutora de 70^oC.

Quadro 2.12

Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em condutores isolados agrupados, dos tipos VS e LVS, instalados ao ar.

(ARTIGO 11)

Secção nominal dos condutores principais [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A]			
	Número dos condutores			
	2		3 e 4	
	Cobre	Alumínio	Cobre	Alumínio
6.....	50	-	45	-
10.....	70	-	65	-
16.....	-	75	-	65
25.....	-	100	-	90
35.....	-	-	-	110
50.....	-	-	-	135
70.....	-	-	-	170

Nota.- Estes valores são válidos para temperaturas ambiente de 40°C e foram calculados para uma temperatura máxima junto da alma condutora de 90°C.

Quadro 2.13

Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em condutores isolados agrupados, dos tipos XS e LXS, instalados ao ar

(ARTIGO 11)

Secção nominal dos condutores principais [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A]			
	Número dos condutores			
	2		3 e 4	
	Cobre	Alumínio	Cobre	Alumínio
6.....	55	-	55	-
10.....	75	-	70	-
16.....	-	85	-	75
25.....	-	110	-	100
35.....	-	-	-	120
50.....	-	-	-	150
70.....	-	-	-	190

Nota.- Estes valores são válidos para temperaturas ambiente de 40°C e foram calculados para uma temperatura máxima junto da alma condutora de 90°C.

Quadro 2.14
Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em cabos com isolamento de papel impregnado de papel e bainha metálica dos tipos PCAV, PCV e PCIAJ
 (ARTIGO 11)

Secção nominal dos condutores principais [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A]					
	Número dos condutores					
	1		2		3 e 4	
	Enterrado	Ao ar	Enterrado	Ao ar	Enterrado	Ao ar
4	-	-	55	47	47	39
6	-	-	70	59	59	50
10	-	-	95	80	80	68
16	-	-	125	105	105	90
25	-	-	160	140	135	120
35	-	-	195	170	165	150
50	305	260	235	205	195	180
70	385	330	290	260	245	230
95	460	395	350	310	290	280
120	530	460	395	360	330	325
150	600	530	450	410	375	370
185	680	600	500	470	420	420
240	790	720	570	550	480	490
300	900	830	640	620	540	560
400	1 060	1 000	740	740	620	660
500	1 200	1 160	-	-	-	-

Quadro 2.15
Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em cabos com isolamento de papel impregnado e bainha metálica dos tipos LPCRV e LPCIAJ
 (Artigo 11)

Secção nominal dos condutores principais [mm ²]	Intensidade de corrente máxima admissível [A]					
	Número dos condutores					
	1		2		3 e 4	
	Enterrado	Ao ar	Enterrado	Ao ar	Enterrado	Ao ar
10	-	76	69	58	60	53
16	-	100	92	78	79	70
25	-	130	120	100	100	91
35	-	160	145	120	125	110
50	235	195	175	150	150	140
70	295	250	220	190	190	175
95	350	305	260	225	225	215
120	405	355	300	255	255	250
150	460	410	345	290	290	285
185	520	465	390	330	330	325
240	600	550	450	375	375	385
300	690	630	510	420	420	440
400	820	760	590	490	490	530
500	920	890	-	-	-	-

Nota.- Estes valores são para temperaturas ambientes de 20°C e 30°C, respectivamente, para cabos enterrados e cabos instalados ao ar.

Quadro 2.16

Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em cabos com isolamento e bainha interior de borracha e bainha exterior de policloropreno, do tipo FBBN, instalado ao ar

(ARTIGO 11)

Secção nominal [mm ²]	Intensidade de corrente		
	1	2	3,4 e 5
1,5.....	26	22	18
2,5.....	38	30	26
4.....	50	38	33
6.....	66	50	42
10.....	85	70	55
16.....	120	93	75
25.....	155	120	95
35.....	195	145	115
50.....	230	175	135
70.....	300	220	180
95.....	360	265	215
120.....	420	300	245
160.....	480	345	285

Nota.- Estes valores são para temperaturas ambientes de 20°C e foram calculados para uma temperatura máxima junto da alma condutora de 60°C.

Quadro 2.17

Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em cabos com isolamento e bainha policloreto de vinilo, do tipo FVV, instalado ao ar

(ARTIGO 11)

Secção dos condutores principais	Intensidade de corrente máxima admissível [A]	
	Número dos condutores	
	2	3 e 4
0,75.....	14	12
1.....	17	15
1,5.....	22	20
2,5.....	30	28

Nota.- Estes valores são para temperaturas ambientes de 20°C e foram calculados para uma temperatura máxima junto da alma condutora de 70°C.

Quadro 2.18

Intensidades máximas de corrente permanente admissíveis em cabos com isolamento de borracha e bainha policloropreno, do tipo FBN, instalado ao ar

Secção dos condutores principais	Intensidade de corrente máxima admissível [A]	
	Número dos condutores	
	2	3 e 4
0,75.....	14	12
1.....	17	15
1,5.....	22	20
2,5.....	30	28
4.....	38	36

Nota.- Estes valores são para temperaturas ambientes de 20°C e foram calculados para uma temperatura máxima junto da alma condutora de 60°C.

Quadro 3.1
Diâmetros médios máximos aparente (\emptyset ap) dos condutores isolados em feixe com almas de cobre
 (ARTIGO 36)

Secção nominal do condutor(s) [mm ²]	Designação do condutor					
	2xS			4xS		
	\emptyset ap [mm]	Peso do feixe [daN/Km]		\emptyset ap [mm]	Peso do feixe [daN/Km]	
PVC		PRC	PVC		PRC	
6	11,2	160	144	13,6	320	288
10	13,0	240	226	15,7	480	452
16	15,2	350	320	18,4	700	640

Quadro 3.2
Diâmetros médios máximos aparente (\emptyset ap) dos condutores isolados em feixe com almas de alumínio
 (ARTIGO 36)

Secção nominal do condutor(s) [mm ²]	Designação do condutor					
	2xS			4xS		
	\emptyset ap [mm]	Peso do feixe [daN/Km]		\emptyset ap [mm]	Peso do feixe [daN/Km]	
PVC		PRC	PVC		PRC	
16	-	-	-	20,4	420	360
25	16,1	778	620	23,4	564	512
35	28,6	844	740	27,1	764	672
50	30,7	944	872	30,2	964	848
70	33,9	1264	1103	35,1	1324	1156

Quadro 3.3
Codificação dos condutores isolados e dos cabos mais usualmente utilizados em redes de distribuição de energia eléctrica em baixa tensão
 (ARTIGO 53)

Flexibilidade	Tipo de condutor isolado ou cabo	Tensão nominal e qualquer outra característica	codificação
Rígido.....	V-LV	0,6/1 kV	301 100
Rígido.....	V(90) – V(105)	0,6/1 kV	301 102
Rígido.....	VV-LVV-LSVV	0,6/1 kV	305 100
Rígido.....	VHV-BCV	0,6/1 kV	305 110
Rígido.....	VV- LVV-LSVV-IBM	0,6/1 kV – Bainha exterior de cor preta	305 200
Rígido.....	VHV - BCV	0,6/1 kV – Bainha exterior de cor preta	307 200
Rígido.....	PCV-LPCV-LVAV-LSVAV-LSVMV-VRV-LVRV-LSVRV-PCAV-LPCAV-PCMV-LPCMV-PCRV-LPCRV.	0,6/1 kV	307 210
Rígido.....	VS-LVS-XS-LXS	0,6/1 kV	301 200
Flexível	FV-FBT-FVD	300/500 V	211 100
Flexível	FV(90)-FV(105)	300/500 V	211 102
Flexível	FBBN	0,6/ 1 kV	315 200
Flexível	FVV	300/500 V	213 200
Flexível	FBN	300/500 V	213 200

Nota.- Alguns dos valores da tensão nominal 0,6/1 kV têm carácter transitório até à harmonização das normas Moçambicanas com os documentos do CENELEC que prevêm a tensão nominal de 450/750 V.

Quadro 4.1

Distâncias mínimas de protecções de armazenagem e tratamento industrial de petróleos brutos, seus derivados e resíduos(Decreto- Lei n.º 36 270, 9 de Maio de 1974)

(ARTIGO 123)

Capacidade útil [m ³]	Distância [m]		
	Categorias de produtos armazenados 9 ⁽¹⁾	Reservatórios superficiais	Reservatórios enterrados
Superior a 10 000	1. ^a	30	25
	2. ^a	25	15
	3. ^a	15	10
De 1000 a 10000	1. ^a	30	20
	2. ^a	25	10
	3. ^a	10	5
De 200 a 1000	1. ^a	25	15
	2. ^a	15	5
	3. ^a	5	-
Inferior a 200	1. ^a	10	-
	2. ^a	5	-
	3. ^a	2	-

(1) Segundo o Decreto-Lei n.º 36 270, os produtos classificam-se nas seguintes categorias:

- 1.^a categoria: Todos os derivados do petróleo e similares cujo ponto de inflamação seja inferior a 25°C (petróleo bruto, gasolina, éter sulfúrico, álcool etílico, etc.);
- 2.^a categoria: Todos os derivados do petróleo e similares cujo ponto de inflamação se situa entre os 25°C e os 65°C (petróleo para iluminação, etc.);
- 3.^a categoria: Todos os derivados do petróleo e similares cujo ponto de inflamação seja superior a 65°C (petróleo bruto, gasolina, éter sulfúrico, álcool etílico, etc.).

Quadro 4.2

Distâncias mínimas de protecções a instalação de armazenagem de gases de petróleos liquefeitos com capacidade inferior ou igual a 200 m³ (Decreto-Lei n.º 422/75, de 11 de Agosto)

(ARTIGO 123)

Capacidade útil [m ³]	Distância [m]	
	Reservatórios superficiais	Reservatórios enterrados
De 100 a 200	20	15
.....	15	15
De 300 a 100	7,5	7,5
.....	3	3
De 2,5 a 30		
Inferior a 2,5		

Quadro 5.1

Intensidades convencionais de funcionamento (I_f) e de não funcionamento (I_{nf}) de fusíveis, em função da sua intensidade nominal (I_n).

(ARTIGO 128)

I _n [A]	I _{nf} [A]	I _f [A]
2	3	4
4	6	8
6	9	11
8	12	15
10	15	19
12	17	21
16	22	28
20	28	35
25	35	44

I_n [A]	I_{nf} [A]	I_f [A]
32	42	51
40	52	64
50	65	80
63	82	101
80	104	128
100	130	160
125	150	200
160	192	256
200	240	320
250	300	400
315	378	504
400	480	640
500	650	800
630	756	1 008
800	960	1 280
1 000	1 200	1 600
1 250	1 500	2 000
1 600	-	-
2000	-	-
2500	-	-

Quadro 5.2

Intensidades convencionais de funcionamento (I_f) e de não funcionamento (I_{nf}) de fusíveis, em função da sua intensidade nominal (I_n).

(ARTIGO 128)

I_n [A]	I_{nf} [A]	I_f [A]
2	-	-
4	-	-
6	6,3	8,1
8	8,4	10,8
10	10,5	13,5
12	12,8	16,2
16	16,8	21,6
20	21	27
25	26,3	33,8
32	33,6	43,2
40	42	54
50	53	68
63	66	85
80	84	108
100	105	135
125	131	169
160	168	216
200	210	270
250	263	338
315	331	425
400	420	540
500	525	675
630	662	851
800	840	1 080
1 000	1 050	1 350
1 250	1 313	1 688
1 600	1 680	2 160
2000	2 100	2 700
2500	2 625	3 375

Quadro 5.3

Redes de distribuição de energia em baixa tensão em condutores isolados em feixe dos tipos XS, LXS, VS e LVS, instalados no ar

Comprimento de canalizações cuja protecção é assegurada por fusíveis de a.p.c tipo gl (segundo CEI 269-2)

(ARTIGO 131)

S [mm ²]		Z [Ω/km] E () F(²)		I _m	I _{fcc} [A]	E _{máx.} [m]	
						E () F(²)	
Cobre.....	6	9,24		32	180	125	
				40	220	105	
				50	280	80	
				63	360	65	
				80	550	40	
	10	5,50		32	180	210	
				40	220	175	
				50	280	135	
				63	360	105	
				80	460	85	
Alumínio.....	16	5,74		32	180	205	
				40	220	165	
				50	280	120	
				63	360	100	
				80	460	80	
				100	(3)600/700	(3)60/50	
	25	3,60	2,745	40	220	265	425
				50	280	210	330
				63	360	160	260
				80	460	125	200
				100	600	100	155
				125	800	75	115
	35	2,60	2,245	50	280	290	335
				63	360	225	260
				80	460	175	200
100				600	135	155	
125				800	100	115	
160				1 000	80	95	
50	1,928	1,909	63	360	300	305	
			80	460	235	240	
			100	600	180	185	
			125	800	135	135	
			160	1 000	110	110	
	200	1 300	85	85			
	70	1,356	1,625	80	460	335	280
				100	600	260	215
				125	800	195	160
				160	1 000	155	130
200				1 300	120	100	
250	1 900	90	75				

(1)Técnica escandinava

(2)Técnica francesa

(1) Primeiro dos valores indicados corresponde a condutores isolados a polietileno reticulado e segundo a policloreto vinilo.

Quadro 5.4

Redes de distribuição de energia em baixa tensão em condutores nus de cobre
 Comprimento de canalizações cuja protecção é assegurada por fusíveis de a.p.c tipo gl (segundo CEI 269-2)
 (ARTIGO 131)

Condutores			Calibre do fusível [A]	Curto circuito fase neutro		
Secção da fase [mm ²]	Secção da fase [mm ²]	H _{máx.} [A]		l[m]		
				25 ≤ P ≤ 100	160 ≤ P ≤ 630	
10	10	90	12	891	897	
			16	641	647	
			20	523	528	
			25	333	344	
			32	321	333	
			40	255	261	
			50	190	202	
16	10	110	63	154	160	
			16	784	796	
			20	635	647	
			25	410	422	
			32	398	410	
			40	309	327	
			50	232	243	
	63		190	196		
	16		16	80	137	148
				16	1 003	1 021
				20	819	831
				25	523	540
				32	505	525
				40	398	416
50		297		315		
25	16	63	238	255		
		80	178	190		
		16	1 247	1 253		
		20	1 021	1 027		
		25	653	659		
		32	635	641		
		40	505	511		
	50	380	386			
	25	25	63	303	309	
			80	226	232	
			100	172	184	
			125	125	137	
			16	1 597	1 609	
			20	1 318	1 330	
25			837	849		
25	25	32	813	825		
		40	641	659		
		50	481	499		
		63	380	398		
		80	285	297		
		100	220	238		
		125	160	178		
25	25	25	932	950		
		32	908	926		
		40	718	736		
		50	540	558		
		63	428	445		
		80	315	333		
		100	178	267		
25	25	125	143	202		

Condutores			Calibre do fusível [A]	Curto circuito fase neutro	
Secção da fase [mm ²]	Secção da fase [mm ²]	I _{fcc} [A]		l[m]	
				25 ≤ P ≤ 100	160 ≤ P ≤ 630
	35	75	25	1 057	1 075
			32	1 021	1 045
			40	808	831
			50	677	629
			63	481	505
			80	356	380
			100	279	297
			125	202	226
50	35	220	32	-	1 039
			40	-	825
			50	-	623
			63	-	499
			80	-	374
			100	-	297
			125	-	226
			160	-	190
	35		32	-	1 188
			40	-	944
			50	-	713
			63	-	570
			80	-	428
			100	-	338
	50		125	-	255
			160	-	214
			32	-	1 354
			40	-	1 081
50		-	819		
63		-	653		
			80	-	493
			100	-	398
			125	-	291
			160	-	243

Quadro 5.5

Redes de distribuição de energia em baixa tensão em condutores nus de alumínio
Comprimento de canalizações cuja protecção é assegurada por fusíveis de a.p.c tipo gl (segundo CEI269-2)
 (ARTIGO 131)

Condutores			Calibre do fusível [A]	Curto circuito fase neutro	
Secção da fase [mm ²]	Secção da fase [mm ²]	I _{máx} [A]		l[m]	
				25 ≤ P ≤ 100	160 ≤ P ≤ 630
20	20	100	16	707	713
			20	576	588
			25	368	380
			32	356	368
			40	279	291
			50	208	220
			63	166	178
			80	125	131

Condutores			Calibre do fusível [A]	Curto circuito fase neutro		
Secção da fase [mm ²]	Secção da fase [mm ²]	I _{má} [A]		l[m]		
				25 ≤ P ≤ 100	160 ≤ P ≤ 630	
25	20	110	16	819	831	
			20	665	677	
			25	428	439	
			32	419	428	
			40	327	338	
			50	243	255	
			63	190	208	
			80	148	154	
	100		119	125		
	25		25	16	968	980
				20	790	802
				25	505	517
				32	487	505
				40	386	404
50		285		303		
40	20	20	802	808		
		25	517	523		
		32	499	505		
		40	398	404		
		50	297	303		
		63	232	243		
		80	178	184		
	100	143	148			
	125	101	107			
	25	25	20	986	992	
			25	635	641	
			32	618	623	
			40	487	493	
			50	368	374	
63			291	303		
80			214	226		
40	40	20	1 271	1 283		
		25	819	831		
		32	796	808		
		40	629	641		
		50	475	487		
		63	374	386		
		80	279	291		
60	40	100	220	232		
		125	-	202		
		160	-	172		
		25	-	980		
		32	-	950		
		40	-	754		
		50	-	570		
		63	-	457		
80	-	344				
100	-	273				
125	-	202				
160	-	172				

Condutores			Calibre do fusível [A]	Curto circuito fase neutro		
Secção da fase [mm ²]	Secção da fase [mm ²]	I _{máx.} [A]		l[m]		
				25 ≤ P ≤ 100	160 ≤ P ≤ 630	
	60	225	25	-	1 069	
			32	-	1 027	
			40	-	908	
			50	-	689	
			63	-	552	
			80	-	416	
			100	-	327	
			125	-	243	
			160	-	208	
85	40	280	32	-	1 057	
			40	-	837	
			50	-	625	
			63	-	511	
			80	-	380	
			100	-	303	
			125	-	226	
			160	-	190	
	200		-	137		
	60		32	-	1 300	
			40	-	1 033	
			50	-	784	
			63	-	623	
			80	-	469	
			100	-	374	
			125	-	278	
			160	-	232	
	200		-	166		
	85			32	-	1 473
				40	-	1 176
50		-		891		
63		-		713		
80		-		534		
100		-		422		
125		-		315		
160		-		267		
200	-	190				

Quadro 5.6

Redes de distribuição de energia em baixa tensão em cabo, do tipo VAV

Comprimento de canalizações cuja protecção é assegurada por fusíveis de a.p.c tipo gl (segundo CEI 269-2)

(ARTIGO 131)

S [mm ²]	Z [Ω/km]	I _n [A]	I _{cc} [A]	Imáx [m]
6	9,18	32	180	125
		40	220	105
		50	280	80
		63	420	55
		80	650	35
10	5,52	40	220	175
		50	280	135
		63	360	105
		80	460	85
		100	700	55
16	4,51	50	280	165
		63	360	130
		80	460	100
		100	600	80
		125	800	60
25	2,86	63	360	205
		80	460	160
		100	600	125
		125	800	90
		160	1 000	75
35	2,55	80	460	180
		100	600	140
		125	800	100
		160	1 000	85
		200	1 300	65
50	1,71	100	600	205
		125	800	155
		160	1 000	125
		200	1 300	95
		250	1 700	75
70	1,22	125	800	215
		160	1 000	170
		200	1 300	135
		250	1 700	100
		315	2 200	80
95	0,91	160	1 000	230
		200	1 300	180
		250	1 700	135
		315	2 200	105
		400	2 800	85
120	0,67	200	1 300	240
		250	1 700	185
		315	2 200	145
		400	2 800	110
		500	3 600	90

Quadro 5.7

Redes de distribuição de energia em baixa tensão em cabo, do tipo LVAV

Comprimento de canalizações cuja protecção é assegurada por fusíveis de a.p.c tipo gl (segundo CEI 269-2)

(ARTIGO 131)

S [mm ²]	Z [Ω/km]	I _n [A]	I _{cc} [A]	Imáx [m]
16	5,74	50	2180	130
		63	380	95
		80	460	80
		100	700	55
		125	1 100	35
25	4,67	63	380	120
		80	460	100
		100	600	75
		125	800	65
		160	1 200	40
35	4,18	80	280	110
		100	360	85
		125	460	65
		160	600	50
		200	800	35
50	2,77	80	460	165
		100	600	125
		125	800	95
		160	1 000	75
		200	1 400	60
35	2,55	100	460	210
		125	600	155
		160	800	125
		200	1 000	95
		250	1 300	75
70	1,98	125	600	180
		160	800	145
		200	1 000	110
		250	1 300	85
		315	1 700	65
95	1,46	160	800	200
		200	1 000	155
		250	1 300	115
		315	1 700	90
		400	2 200	70
120	1,06	160	1 000	210
		200	1 300	165
		250	1 700	125
		315	2 200	95
		400	2 800	75
150	0,99	160	1 000	215
		200	1 300	165
		250	1 700	130
		315	2 200	100
		400	2 800	75
185	0,75	200	1 300	270
		250	1 700	205
		315	2 200	160
		400	2 800	125
		500	3 700	95

S [mm ²]	Z [Ω/km]	I _n [A]	I _{cc} [A]	Imáx [m]
240	0,60	200	1 300	270
		250	1 700	205
		315	2 200	160
		400	2 800	125
		500	3 700	95

Quadro 6.1
Dimensões dos eléctrodos de terra
(ARTIGO 149)

Tipo de eléctrodos		Materia do condutor	Superfície de contacto com a terra	Espessura [mm]	Diâmetro exterior [m]	Comprimento [m]	Dimensão transversal [mm]	Secção [mm ²]	Diâmetro dos fios componentes [mm]
Chapas.....		Cobre..... aço galvanizado	1 1	2 3	- -	- -	- -	- -	- -
Varticais	Varetas	Cobre ou aço revestido de cobre Aço galvanizado	- -	- -	15 15	2 2	- -	- -	- -
			Tubos	Cobre	- -	2 2,5	20 25	2 2	- -
	Perfilados	Aço galvanizado			-	3	-	2	60
Horizontais	Cabos nus	Cobre	-	-	-	-	-	25	1,8
		Aço galvanizado	-	-	-	-	-	100	1,8
	Fitas	Cobre	-	2	-	-	-	25	-
		Aço galvanizado	-	3	-	-	-	100	-
	Varões	Cobre	-	-	-	-	-	-	-
		Aço galvanizado	-	-	10	-	-	-	-

Quadro 7.1
 Secção do condutor nas redes trifásicas
 (ARTIGO 151)

Secção da fase [mm ²]	Secção do condutor neutro [mm ²]			
	Rede aérea			Rede subterrânea
	Condutores de cobre nu	Cabos autosuportados ou suspensos de fiações	Cabos isolados em feixe	
6	-	6	6	6
10	10	10	10	10
16	16	16	16	16
25	25	16	25	16
35	35	16	35	16
50	50	25	50	25
70	50	35	70	35
95	50	50	-	50
120	70	70	-	70
150	-	-	-	70
185	-	-	-	95
240	-	-	-	120
300	-	-	-	150
400	-	-	-	185

Anexo 8.1

Relatório de inspeção de redes de distribuição

Identificação de tensão	Distribuidor	
	Área de Distribuição	Zona de Distribuição
	Rede de distribuição subterrânea de energia eléctrica em baixa tensão servido pelo posto de transformação n.º ().	

Para satisfação do disposto no artigo { 162 (Verificação) / 163 (Conservação) } (1) do Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia eléctrica em Baixa Tensão foram, na rede acima identificada feitas inpecções para confirmar o cumprimento das prescrições regulamentares, nomeadamente no que se refere a:

1 – Postes:

- 1.1 - Colocação, profundidade de encastramento e fundição
- 1.2 - Estado de conservação
- 1.3 - Protecção contra a corrosão e outras formas de deterioração

2 – Posteletes:

- 2.1 – Colocação
- 2.2 – Estado de Conservação
- 2.3 – Protecção contra a corrosão

3 – Consolas:

- 3.1 – Colocação
- 3.2 – Estado de conservação
- 3.3 – Protecção contra a corrosão

4 – Estas (conforme especificação técnica):

- 4.1 – Colocação e localização
- 4.2 – Fixação e Esticamento
- 4.3 – Isolamento

5 – Escoras:

- 5.1 – Colocação
- 5.2 – Fixação e resistência

6 – Condutores nus:

- 6.1 – Estado
- 6.2 – Tensão de rede colocação e flechas de regulamento
- 6.3 – Distância entre condutores
- 6.4 – Distância ao solo
- 6.5 – Distância a apoios, construções

7– Condutores isolados em feixes e cabos:

- 7.1 – Estado do isolamento ou da bainha
- 7.2 – Tensão de colocação e flechas de regulação
- 7.3 – Distância ao solo
- 7.4 – Distância a constuições, etc

8. Dispositivos de fixação e ligação:

- 8.1 – Em redes de condutores nus
- 8.2 – Em redes de condutores isolados ou cabos

- 9 – Isoladores:
- 9.1 - Protecção dos suportes contra a corrosão
- 1.2 - Estado dos isoladores
- 1.3 - Fixação dos isoladores aos suportes
- 10 – Terras:
- 10.1 – Localização e natureza dos terrenos
- 10.2 – Execução
- 2.3 – Resistência de terra
- 11 – Protecção das Instalações:
- 11.1 – Protecção contra sobretenções
- 11.2 – Protecção contra sobreintensidades
- 12 – Travessias
- 13 – Cruzamentos
- 14 – Vizinhanças
- 15 – Condições de estabelecimento de rede de distribuição na proximidade de pára-raios de protecção de edifícios
- 16 – Condições de estabelecimento de redes de distribuição em locais sujeitos a riscos de explosão ou perigo de incêndio
- 17 – Condições de estabelecimento de redes de distribuição em locais não cobertos de recintos escolares, desportivos, recreativos e similares e de parques de campismo
- 18 – Iluminação pública:
- 18.1 – Estado dos focos de iluminação pública.....
- 18.2 – Acessórios
- 18.3 – Alimentação dos candeeiros
- 18.4 – Protecção das pessoas – Ligações à terra

O técnico encarregado da inspecção

Observações:

....

Nota – Os quadrados destinam-se a assinalar expressamente que a referida inspecção foi efectuada. Quando possível, deverá ser inspecionada colocado um «S» se o seu estado é satisfatório ou um «D» se seu estado é deficiente.

(¹) Riscar o que não interessa

Anexo 8.2

Relatório de inspecção de redes de distribuição

Identificação de tensão	Distribuidor	
	Área de Distribuição	Zona de Distribuição
	Rede de distribuição subterrânea de energia eléctrica em baixa tensão servido pelo posto de transformação n.º ().	

Para satisfação do disposto no artigo { 162 (Verificação) / 163 (Conservação) } (1) do Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia eléctrica em Baixa Tensão foram, na rede acima identificada feitas inspecções para confirmar o cumprimento das prescrições regulamentares, nomeadamente no que se refere a:

- 1 - Planta actualizada da rede
- 2 - Profundidade de enterramento
- 3 - Condições de estabelecimento
 - 3.1 – Cabo com armadura – dispositivo de aviso
 - 3.2 – Cabos sem armadura – protecção mecânica por
 - 3.3 – Protecção contra a corrosão
- 4 – Distâncias em relação a outras canalizações:
 - > 0,20 m
 - < 0,20m protecção por
- 5 – Quadros (armários e caixas de distribuição)
- 6 – Câmaras de visita
- 7 – Junções de derivações
- 8 – Terras
 - 8.1 – Localização e natureza dos Terrenos
 - 8.2 – Execução
 - 8.3 – Resistência de terras
- 9 – Condutores isolados em feixes e cabos
- 10 – Travessias
- 11 – Cruzamentos
- 12 – Vizinhaças
- 13 – Iluminação Pública:
 - 13.1. Estado dos focos de iluminação Pública
 - 13.1 – Acessórios
 - 13.2 – Alimentação dos candeeiros
 - 13.4 – Protecção das pessoas – Ligações a terra

O técnico encarregado da inspecção

Observações:

....

Nota – Os quadrados destinam-se a assinalar expressamente que a referida inspecção foi efectuada. Quando possível, deverá ser inspecionada colocado um «S» se o seu estado é satisfatório ou um «D» se seu estado é deficiente.

CONSELHO DE MINISTROS**Resolução n.º 67/2011**

de 21 de Dezembro

Havendo necessidade de incluir o Lago Niassa na lista das terras húmidas de importância internacional, em reconhecimento da sua diversidade ecológica e da presença de uma população de mamíferos, aves migratórias, anfíbios, répteis e plantas, bem como pelo ecossistema da bacia que possui uma componente fluvial extremamente rica em recursos, ao abrigo do n.º 5 do artigo 2 da Convenção sobre Terras Húmidas de Importância Internacional, especialmente as que servem como Habitat de Aves Aquáticas,

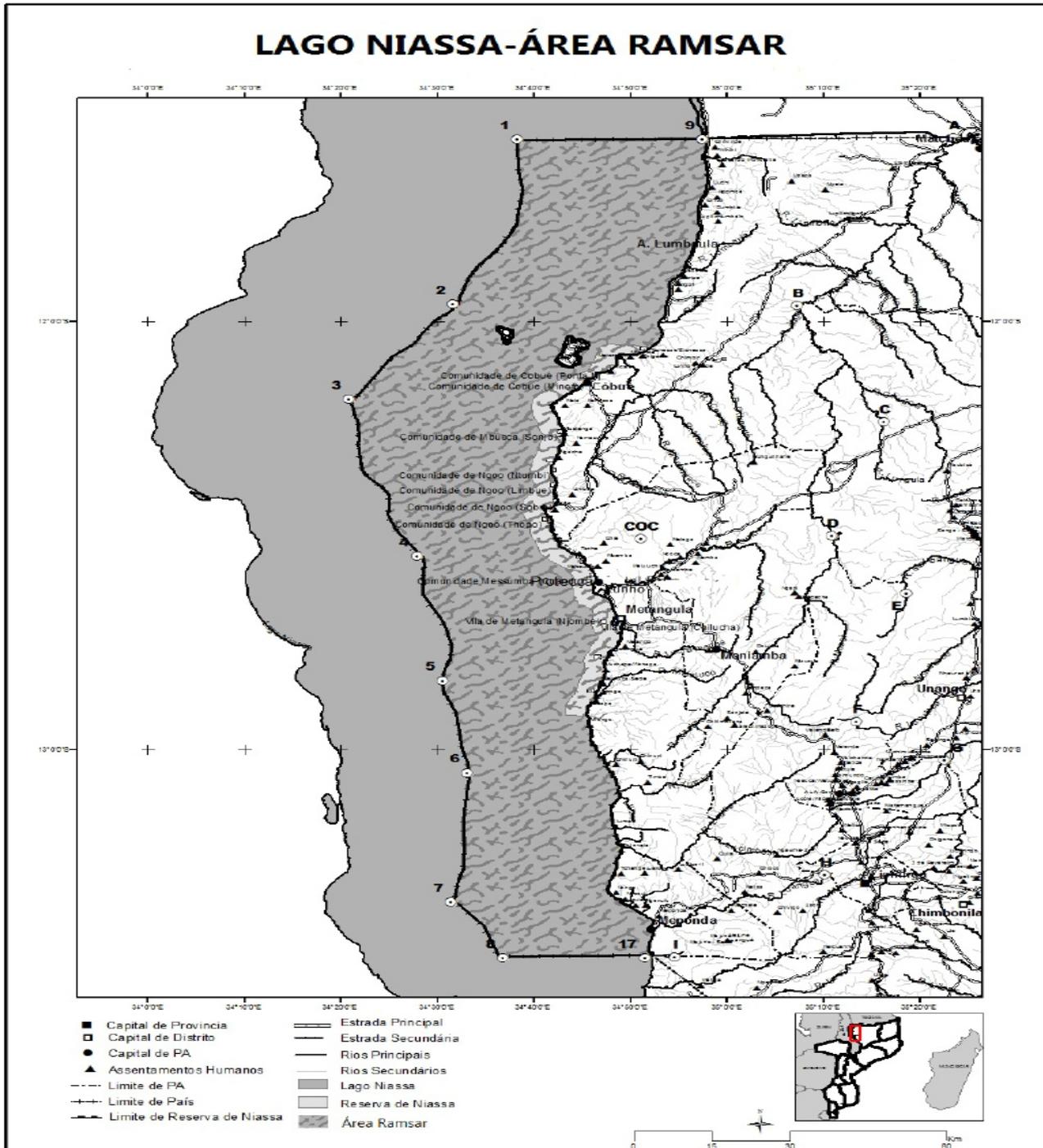
cuja adesão da República de Moçambique foi aprovada pela Resolução n.º 45/2003, de 5 de Novembro, conjugado com a alínea f) do n.º 1 do artigo 204 da Constituição da República, o Conselho de Ministros determina:

Único. É designado o Lago Niassa como um local a ser incluído na Lista das Terras Húmidas de Importância Internacional, com os mapas e coordenadas em anexo e que são parte integrantes desta Resolução.

Aprovada pelo Conselho de Ministros, aos 29 de Abril de 2011

Publique-se.

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



Preço — 89,30 MT