



**MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM**  
**DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR**  
**DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA**  
Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas  
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330  
**Norma rodoviária**  
**Especificação de Serviço**  
**DNER-ES 357/97**  
**p. 01/06**

**Edificações - instalações elétricas, mecânicas e de telecomunicações**

## RESUMO

Este documento estabelece a sistemática utilizada para instalações elétricas, mecânicas, e de telecomunicações nas obras de edificações.

## ABSTRACT

This document presents procedures for the execution of electrical, mechanical and telecommunication settlements in buildings. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

## SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definição
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas

6 Inspeção

7 Critérios de medição

## 0 PREFÁCIO

Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

## 1 OBJETIVO

Estabelecer as exigências básicas a serem adotadas na execução das instalações em edificações.

## 2 REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- a) DNER-PRO 361/97 - Procedimentos para similaridades de materiais de construção;
- b) ABNT NBR-5410/90 (NB-03) - Instalações elétricas de baixa tensão

**Macrodescriptores MT** : edificações

**Microdescriptores DNER** : instalações elétricas, mecânicas, telecomunicação

**Palavras-chave IRRD/IPR** : instalação (3840)

**Descriptores SINORTEC** : edificações

Aprovado pelo Conselho Administrativo em: 05/03/97, Resolução nº 16/97, Sessão nº CA/08/97

Autor: DNER/ DrDTc (IPR)

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Processo nº 51100000912/97-63

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

### 3 DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma, é adotada a definição de 3.1.

3.1 Serviços de instalações elétricas, mecânicas e de telecomunicações - compreendem aqueles previstos para dotar as edificações de instalações seguras, de qualidade, operacionalmente confiáveis e que atendam a todas as exigências dos diversos equipamentos a serem operados.

### 4 CONDIÇÕES GERAIS

Os serviços contratados serão executados, rigorosamente, de acordo com o projeto, desenhos, e demais elementos neles referidos.

### 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Além de seguir as normas da ABNT, do NEC (National Electrical Code) e das Concessionárias locais, as instalações elétricas, mecânicas e de telecomunicações devem atender ao contido nesta Norma.

5.2 Para obtenção de aprovação do projeto de instalação de telefones será obedecida a sistemática estabelecida pela TELEBRÁS.

5.3 Conforme definido pela TELEBRÁS, nenhuma tubulação telefônica deverá ser executada sem que seu projeto tenha sido aprovado.

5.4 Todas as instalações elétricas, mecânicas e de telecomunicações serão executadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente arrumados em posição e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânica e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

5.5 As partes vivas expostas dos circuitos e do equipamento elétrico serão protegidas contra contatos acidentais. As partes dos equipamentos elétricos que, em operação normal, possam produzir centelhas, deverão possuir separação incombustível protetora ou efetivamente separadas de todo material facilmente combustível.

5.6 Em lugares úmidos ou sujeitos às intempéries serão usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

5.7 Todas as extremidades dos tubos serão, antes da concretagem e durante a construção, convenientemente obturadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.

5.8 A resistência de aterramento terá os valores indicados nos projetos, não ultrapassando jamais a 5 ohms.

5.9 A taxa máxima de ocupação para calhas não deverá ultrapassar a 35% de sua área útil. Os cabos instalados em bandejas deverão formar camada única, ficando os fios presos à estrutura.

- 5.10 Os condutos metálicos serão sempre instalados com luvas, buchas e porcas vedadas com adesivo não secativo.
- 5.11 As extensões de interligação de máquinas sujeitas a vibrações serão feitas por condutos flexíveis metálicos.
- 5.12 Os condutos metálicos envolverão simultaneamente as três fases de um circuito trifásico, evitando perdas e aquecimento por indução.
- 5.13 Os condutos deverão ser limpos e secos internamente, antes da passagem dos condutores elétricos, os condutos não utilizados serão providos de arames guias.
- 5.14 Todos os condutos metálicos serão aterrados e não sofrerão solução de continuidade.
- 5.15 As instalações embutidas em lajes, paredes, e pisos deverão ser exclusivamente em eletrodutos rígidos, a seu turno emendados, por luvas ou outro processo que atenda a perfeita continuidade elétrica, boa resistência mecânica e vedação equivalente à da luva.
- 5.16 Deverão ser empregadas caixas, em todos os pontos de entrada e saída dos condutores na canalização; em todos os pontos de emenda ou derivação de condutores e em todos os pontos de instalações de aparelhos e dispositivos.
- 5.17 As alturas das caixas em relação ao piso acabado serão as seguintes:
- a) interruptores e botões de campainha (bordo superior da caixa)..... 1,10 m.
  - b) tomadas baixas, quando não indicadas no rodapé (bordo inferior da caixa) ..... 0,20 m.
  - c) tomadas em locais úmidos (bordo inferior da caixa)..... 0,80 m.
  - d) caixas de passagem (bordo inferior da caixa)..... 0,20 m.
- 5.18 As caixas de interruptores quando próximas de alizares serão localizadas a, no mínimo, 0,10m dos mesmos.
- 5.19 Os pontos de luz dos tetos serão rigorosamente centrados ou alinhados nos respectivos recintos.
- 5.20 A distância entre caixas ou conduletes deverá ser determinada de modo a permitir, em qualquer tempo, fácil enfição e desenfição dos condutores. Nos trechos retilíneos, o espaçamento deverá ter no máximo o comprimento de 15,0 m nos trechos dotados de curvas, este espaçamento será reduzido para 3,0 m entre curvas de 90° .
- 5.21 A colocação de canalização embutida em peças estruturais de concreto armado deverá ser feita de modo que as peças não fiquem sujeitas a esforços, nem sofram deformação na concretagem.
- 5.22 Os eletrodutos rígidos expostos deverão ser adequadamente fixados, de modo a apresentarem boa aparência e firmeza suficiente para suporte do peso dos condutores e os esforços quando da enfição.
- 5.23 Nas instalações subterrâneas serão usados dutos, canaletas e galerias. As caixas usadas serão de alvenaria, revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsões para drenagem. Serão usadas caixas em todos os pontos de mudança de direção das canalizações, instaladas em trechos não maiores do que 60,0 m. As dimensões internas das caixas serão

determinadas em função do raio mínimo de curvas do cabo usado de modo a permitir o trabalho de enfição.

5.24 As caixas serão cobertas com tampas convenientemente calafetadas para impedir a entrada de água e corpos estranhos. Nas passagens do exterior para o interior dos edifícios, pelo menos a extremidade interior da linha, será convenientemente fechada a fim de impedir a entrada de água e pequenos animais.

5.25 As canaletas serão construídas com o fundo em desnível e deverão ser providas de meios para drenagem em todos os pontos baixos capazes de coletar água, sendo fechadas com tampa para impedir a entrada d'água e corpos estranhos. Deverão ser assentadas de modo a resistirem aos esforços externos.

5.26 As saídas dos condutores e dos cabos deverão ser alojadas em caixas metálicas acessíveis e dispensadas quando os cabos terminarem na caixa de chaves ou disjuntores, no interior do conjunto de manobra ou ainda quando ligados a linhas abertas ou redes aéreas. Para saídas nos postes de iluminação serão colocadas caixas na base.

5.27 Os condutores serão instalados de forma a evitar esforços mecânicos incompatíveis com a sua resistência, isolamento ou revestimento. Nas deflexões os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para seu tipo.

5.28 O isolamento das emendas e derivações deverá ter características no mínimo equivalentes às dos condutores usados. Os fios de seção igual ou menor que  $10,0 \text{ mm}^2$  poderão ser ligados diretamente aos bornes, sob pressão de parafuso; os de seção maior serão ligados por terminais adequados.

5.29 As instalações dos condutores terra deverão obedecer às seguintes disposições:

5.29.1 O condutor será tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas e não contendo chaves ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção.

5.29.2 Os aterramentos especiais destinados a instalações de computadores e similares serão totalmente isolados da estrutura do prédio.

5.29.3 Serão devidamente protegidos por eletrodutos aterrados, rígidos ou flexíveis, os trechos que possam sofrer danos mecânicos.

5.30 Deverão ser ligados à terra as partes metálicas dos equipamentos que em condições normais não estejam sob tensão: caixas de equipamentos de controle ou proteção dos motores, equipamentos elétricos de elevadores e guindastes, equipamentos de garagens, exceto lâmpadas pendentes em circuitos com menos de 150 volts contra a terra.

5.30.1 Também serão ligados à terra os equipamentos elétricos fixos e suas estruturas, como as partes metálicas expostas que em condições normais não estejam sob tensão, quando o equipamento estiver dentro do alcance de uma pessoa sobre piso de terra, cimento, ladrilhos ou materiais semelhantes ou o equipamento for suprido por meio de instalação em condutos metálicos estiver em local úmido ou perigoso; ou em contato com uma estrutura metálica.

5.31 O condutor de ligação à terra deverá ser preso ao equipamento por meios mecânicos tais como: braçadeiras, orelhas, conectores que assegurem contato elétrico perfeito e permanente. Não deverão ser usados dispositivos que dependam de solda de estanho.

5.32 As instalações dos condutores só poderão ser efetuadas depois de limpar e seca internamente a tubulação; as pavimentações que levem argamassa estejam concluídas; e concluída a impermeabilização dos telhados ou coberturas, portas, janelas e vedações que impeçam a penetração da água da chuva, e os revestimentos de argamassa ou que levem argamassa.

5.33 As barras nuas sobre isoladores deverão ser instaladas protegidas contra contatos acidentais. Não serão empregadas barras nuas nas localizações perigosas. Distâncias mínimas entre barras: 6,0 cm para tensões até 300 V e 10,0 cm para tensões entre 300 V e 600 V.

5.34 O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo estar o bordo inferior a menos de 0,6 m do piso acabado. A profundidade do quadro será regulada pela espessura do revestimento previsto para o local e dos equipamentos e chaves ali instalados.

5.35 Os transformadores serão instalados sobre base apropriada compatível com seu peso e dimensão. O local sendo fechado deverá ter uma ventilação eficiente para manutenção da temperatura dentro dos padrões admissíveis.

5.35.1 O tanque do transformador deverá ser conectado à malha geral do aterramento do prédio.

5.35.2 O local de instalação do transformador deverá ter condições de escoar o seu óleo e não poderá ser interligado ao sistema de esgoto.

5.36 Os motores elétricos serão, instalados sobre bases apropriadas, capazes de suportar seus pesos e vibrações; serão nos casos mais críticos isolados da estrutura do prédio através de amortecedores específicos para este fim.

5.36.1 O local de instalação de motor deverá possuir ventilação adequada, com distanciamento entre motores suficiente para os serviços de manutenção.

5.37 Os pára-raios serão montados de modo a proteger eficazmente todo o prédio.

5.37.1 As hastes de aterramento serão cravadas a uma distância mínima de 3,0 m das paredes ou muros, em número e comprimentos suficientes para dar o valor de resistência de aterramento exigível.

5.37.2 Todos os aterramentos do prédio serão interligados, formando uma malha comum, conforme as normas NFPA 78 (National Fire Protection Association - USA), item 2183.

5.37.3 As hastes de aterramento serão cravadas dentro de caixas com tampa removível, para permitir a vistoria periódica de suas conexões.

5.37.4 A distância entre fixadores para cordoalhas de descida não poderá ser superior a 1,5 m.

5.37.5 As cordoalhas de descida e de interligação das hastes terão área mínima de 70 mm<sup>2</sup> protegida mecanicamente com material não magnético a partir de 3,0 m acima do solo.

## 6 INSPEÇÃO

### 6.1 Controle do material

Os materiais serão recebidos nas embalagens originais invioladas.

### 6.2 Controle da execução

Durante a execução serão observados as cotas, alinhamentos e dimensões com base nas indicações do projeto.

### 6.3 Verificação final da qualidade

6.3.1 Após a instalação dos equipamentos elétricos , mecânicos e de telecomunicações será verificado o atendimento quanto ao funcionamento e características indicadas nos catálogos dos fabricantes.

6.3.2 Caso atendam às exigências preconizadas para o seu funcionamento os equipamentos e serviços de instalação serão aceitos, caso contrário rejeitados.

### 6.4 Aceitação e rejeição

6.4.1 A aceitação dos serviços estará condicionada ao atendimento às exigências contidas nesta Norma.

6.4.2 Serão rejeitados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

6.4.3 Ficará o Executante obrigado a substituir e/ou refazer, por sua conta exclusiva, os trabalhos impugnados, logo após recebimento da Ordem de Serviço correspondente.

## 7 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição será efetuada por unidade de serviço instalada. Não serão motivo de medição a mão-de-obra, materiais, transportes e encargos por estarem incluídos na composição do preço unitário.