



**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 337/97**  
**p. 01/05**

## Obras-de-arte especiais - escoramentos

### RESUMO

Este documento define a sistemática adotada na execução do escoramento de obras-de-arte especiais. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, preservação ambiental, verificação final de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

### ABSTRACT

This document presents procedures for the execution of false work in bridges. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, environmental 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 Manejo ambiental
- 7 Inspeção
- 8 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

Fixar as condições exigíveis para a execução de escoramentos a fim de suportar a estrutura definitiva na fase de construção.

### 2 REFERÊNCIAS

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

- a) ABNT NBR - 06118/80, (NB - 1) - Projeto e execução de obras de concreto armado;
- b) ABNT NBR - 06494/90, (NB - 56) - Segurança nos Andaimos;

**Macrodescriptores MT** : obras-de-arte especiais

**Microdescriptores DNER** : escoramentos

**Palavras-chave IRRD/IPR** : escoramentos (3423)

**Descriptores SINORTEC** : pontes rodoviárias

Aprovado pelo Conselho Administrativo em 05/03/97,

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Processo nº 51100.000912/97-63

Resolução nº 16/97, Sessão nº CA/08/97

Substitui a DNER-ES-OA34/71

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

- c) ABNT NBR - 07190/82, (NB - 11) - Cálculo e execução de estruturas de madeira;
- d) ABNT NBR - 10839/89, (NB - 1223) - Execução de obras especiais de concreto armado e protendido;
- e) DNER-PRO 207/94 - Projeto, execução e retirada de cimbramentos de pontes de concreto armado e protendido;
- f) DNER - Manual de Construção de Obras-de-Arte Especiais, 1995.

### 3 DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

3.1 Escoramento - conjunto de escoras e elementos de ligação, projetado para resistir ao peso próprio da estrutura, evitando deformações prejudiciais à forma da estrutura e esforços no concreto na fase de endurecimento.

### 4 CONDIÇÕES GERAIS

O escoramento será projetado e construído sob a responsabilidade do executante. Deverá suportar com a rigidez necessária todas as cargas e ações possíveis de ocorrer durante a fase construtiva e também garantir na obra acabada a geometria, os alinhamentos e os greides do projeto executivo.

Deverá suportar o peso das estruturas de concreto armado, até adquirir resistência e módulo de elasticidade necessários à sua auto-sustentação, para as obras em concreto protendido, até concluir as operações de protensão.

### 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 5.1 Material

Os materiais usados são: madeira roliça ou serrada, aço em perfis metálicos ou peças tubulares e, excepcionalmente, concreto.

##### 5.1.1 Madeira roliça

Peça vertical ou diagonal de contraventamento utilizada em escoramentos convencionais de diâmetro compatível com as cargas a suportar. Não deverá apresentar falhas que reduzam a seção transversal, bem como rachaduras, ainda usada como estaca, em caso de solo de baixa resistência.

##### 5.1.2 Madeira serrada

A seção transversal deverá ser compatível com as cargas, preferencialmente utilizada no contraventamento.

### 5.1.3 Aço

Geralmente utilizados em perfis metálicos ou treliças executadas com peças tubulares não poderão suportar cargas superiores às recomendações dos fabricantes. A capacidade suporte deverá ser reduzida no caso de reutilização, em função da sua manutenção.

### 5.1.4 Concreto

Deverá obedecer ao recomendado na DNER-ES 330/97.

## 5.2 Equipamento

A natureza, capacidade e quantidade dos equipamentos utilizados dependerão do tipo e dimensão de cada serviço a executar. O executante deverá apresentar a relação detalhada do equipamento a ser empregado em cada obra.

### 5.3 Execução

O escoramento deverá ser executado de acordo com o projeto previamente apresentado, compatível com a obra a executar.

Especial atenção deverá ser dada à fundação, às emendas, nós e apoios, principalmente nos escoramentos convencionais.

Deverá ser evitado o escoramento convencional, com pequenos vãos, em leito de rios de rocha lisa aparente, sujeitos a enchentes com impacto de materiais carregados pela correnteza. Se utilizado, deverá ser executada fixação eficaz na rocha, com o maior espaçamento possível entre os apoios.

Quando o terreno natural for rochoso ou de boa consistência, sem ser suscetível à erosão ou ao desmoronamento, o escoramento poderá apoiar-se diretamente sobre o terreno, no caso de rocha, ou sobre pranchões horizontais, no caso de solos. Deverão ser cravadas estacas quando o terreno não tiver a capacidade de suporte necessário.

Os escoramentos deverão ser construídos de modo a permitir a retirada de trechos, separadamente, em obras de concreto protendido, onde a protensão descarrega trechos inteiros de escoramento, podendo até passar a exercer uma pressão de baixo para cima na estrutura já concluída e autoportante de concreto.

Escoramentos adjacentes ou sobre rodovias, com exigência de aberturas para manutenção do tráfego, serão projetados e construídos de maneira a continuar estáveis se atingidos por veículos. Ao executante cabe a colocação de dispositivos adicionais e especiais de proteção para garantir a estabilidade do escoramento contra este tipo de impacto.

Para colocar as fôrmas no greide desejado e eliminar qualquer recalque excessivo nos escoramentos, antes ou durante a concretagem, serão usados calços, aos pares, para assegurar assentamento uniforme, e macacos hidráulicos ou tóricos.

## 6 MANEJO AMBIENTAL

Somente deverá ser autorizada a utilização de madeiras, roliça ou serrada com a licença ambiental para exploração. O material resultante do descimbramento será removido do local, não podendo ser lançado nos cursos d'água.

## 7 INSPEÇÃO

### 7.1 Controle da execução

Os escoramentos deverão permanecer íntegros e sem modificações até que o concreto adquira resistência suficiente para suportar as tensões e deformações a que é sujeito com aceitável margem de segurança.

O controle das deformações verticais dos escoramentos, no decorrer da concretagem, deverá ser feito com a instalação de defletômetros, ou com nível de precisão para que se possa reforçá-lo em tempo hábil, em caso imprevisto.

Os períodos mínimos para retirada de escoramentos dependerão de fatores tais como: a velocidade do aumento da resistência do concreto, processos de cura adotados e comportamento das deformações. Assim, só será feito quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir as ações que sobre ele atuam e não conduzir a deformações inaceitáveis.

Caso não demonstrado o atendimento às condições já mencionadas e não tendo sido utilizado cimento de alta resistência inicial, ou qualquer processo que acelere o endurecimento, a retirada das fôrmas e do escoramento não se dará antes dos seguintes prazos:

- a) faces laterais: 3 dias;
- b) faces inferiores, deixando pontaletes, bem cunhados, e convenientemente espaçados: 14 dias;
- c) faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias.

A retirada do escoramento e da fôrma deverá ser efetuada sem choques e obedecendo programa elaborado de acordo com o tipo de estrutura.

Quando o escoramento não for mais necessário será inteiramente removido, incluindo os que utilizam trechos de concreto ou mesmo apenas dentes engastados nas estruturas definidas. Estacas utilizadas para apoio de escoramento serão extraídas ou cortadas até, pelo menos, 50cm abaixo do nível acabado do terreno. Todos os remanescentes dos trabalhos de escoramento devem ser removidos, de maneira a deixar o local limpo e em condições apresentáveis.

Efetuar controle do nivelamento do concreto após a retirada do escoramento, com levantamento detalhado, em seções transversais e longitudinais, nas bordas e no centro, para futuras conferências.

### 7.2 Aceitação e rejeição

#### 7.2.1 Aceitação

Serão aceitos os escoramentos que atendam às recomendações dos itens 5.1, 5.3 e 7.1.

### 7.2.2 Rejeição

Os serviços que não atenderem ao ítem 7.2.1, deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

## 8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os escoramentos serão medidos pelo volume determinado pela projeção do tabuleiro e altura compreendida entre o fundo da laje e o terreno, em metros cúbicos, ou em área de tabuleiro nos casos específicos de escoramentos superiores. Não será medido em separado, o estaqueamento provisório (se houver), o descimbramento, o levantamento topográfico da estrutura ou quaisquer outros serviços necessários à execução do escoramento.