



**Departamento de Estradas
de Rodagem do Estado do
Paraná - DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/transportes

DER/PR ES-OA 06/05

OBRAS DE ARTE ESPECIAIS: ESCORAMENTOS

Especificações de Serviços Rodoviários

Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005

Deliberação n.º 281/2005

Esta especificação substitui a DER/PR ES-OA 05/91

Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavra-chave: escoramento

6 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução do escoramento de estruturas de concreto armado ou protendido necessárias à implantação rodoviária. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DNER-ES 337/97 e DER/PR ES-OA 05/91.

1 OBJETIVO

Definir as condições que orientam o emprego de escoramento em estruturas de concreto armado ou protendido para obras de arte especiais, utilizáveis em obras rodoviárias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 6118/03 (NB-1) - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT-NBR 6494/90 (NB-56) - Segurança nos andaimes
ABNT-NBR 7190/97 (NB-11) - Projeto de estrutura de madeira
ABNT-NBR 10839/89 (NB-1223) - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido
ABNT-NBR 14931/2004 - Execução de estruturas em concreto - Procedimento
DNER-PRO 207/94 - Projeto, execução e retirada de cimbramentos de pontes de concreto armado e protendido
DNER – Manual de Construção de Obras de Arte Especiais, 1995
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÃO

3.1 Escoramento: é o conjunto de escoras, vigas e elementos de ligação, projetado para resistir ao peso próprio da estrutura, evitando deformações nas fôrmas da estrutura e no concreto na fase de endurecimento.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 O escoramento é projetado e construído sob a responsabilidade da executante. Deve suportar com rigidez necessária todas as cargas e ações possíveis de ocorrer durante a fase construtiva e também garantir na obra acabada a geometria e os alinhamentos definidos no projeto.

4.2 Deve suportar o peso das estruturas de concreto armado até que estas adquiram resistência e módulo de elasticidade necessários a sua auto-sustentação e, para as obras em concreto protendido, até concluir as operações de protensão.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

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

5.2.1 Madeira roliça: peça vertical ou diagonal de contraventamento, utilizada em escoramentos convencionais, de diâmetro compatível com cargas a suportar. Não deve apresentar falhas que reduzam a seção transversal, bem como rachaduras, ainda que usada como estaca em caso de solo de baixa resistência.

5.2.2 Madeira serrada: a seção transversal deve ser compatível com as cargas, preferencialmente utilizada no contraventamento.

5.2.3 Aço: geralmente utilizado em perfis metálicos ou treliças executadas com peças tubulares ou perfis metálicos. Não podem suportar cargas que provoquem tensões superiores à tensão máxima do tipo de aço de cada uma das peças. A capacidade suporte deve ser reduzida no caso de reutilização, em função de sua manutenção e redução de seção.

5.2.4 Concreto: deve obedecer ao recomendado na especificação DER/PR ES-OA 02/2005.

5.3 Equipamentos

5.3.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.3.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. A executante deve apresentar a relação detalhada dos equipamentos a serem utilizados em cada caso.

5.4 Execução

5.4.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança do serviço é da executante.

5.4.2 O escoramento deve ser executado de acordo com o projeto previamente apresentado ao DER/PR, compatível com a obra a executar.

5.4.3 Especial atenção deve ser dada às fundações, às emendas, nós e apoios, principalmente nos escoramentos convencionais.

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

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

5.4.6 As obras em concreto protendido concretadas com escoramento, devem ter, no projeto estrutural, o plano de retirada do escoramento.

5.4.7 Escoramentos sobre rodovias com exigência de aberturas para manutenção do tráfego devem ser projetados e construídos de maneira a continuar estáveis, se atingidos por veículos. À executante cabe a colocação de dispositivos especiais de sinalização de pista e de altura livre.

5.4.8 Para colocar as fôrmas no greide desejado e eliminar qualquer recalque nos escoramentos, antes da concretagem são usados cunhas de madeira e outros elementos e técnicas para assegurar o alinhamento de projeto. O uso de macacos hidráulicos pode ser previsto, a critério da executante, para controle de recalques durante a concretagem.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

- a) Somente utilizar madeiras, roliças ou serradas, originárias de fornecedor com licença ambiental de exploração.
- b) O material resultante do descimbramento deve ser removido das proximidades da obra, sendo convenientemente depositado em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não ser conduzido para cursos d'água.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos aplicados no escoramento e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

7.3 Compete à executante a realização do projeto de escoramento, controle de execução e dos materiais, para demonstrar que o serviço é de boa qualidade e está em conformidade com esta especificação.

7.4 Controle de execução

- a) Os escoramentos devem permanecer íntegros e sem modificações até que o concreto adquira resistência suficiente para suportar as tensões e deformações a que é sujeito.
- b) Os períodos mínimos para retirada de escoramentos dependem de fatores tais como: a velocidade do aumento da resistência do concreto, processos de cura adotados e comportamento das deformações. Assim, sua remoção só deve ser feita quando o concreto se achar com resistência adequada para resistir às ações que sobre ele atuam e não conduzir a deformações inaceitáveis, comprovadas por rompimento de corpos de prova.
- c) Para efetuar sua remoção, devem ser considerados os seguintes aspectos:
 - peso próprio da estrutura ou da parte a ser suportada por um determinado elemento estrutural;
 - cargas devidas a fôrmas ainda não retiradas de outros elementos estruturais;
 - sobrecargas de execução, como movimentação de operários e material sobre o elemento estrutural;
 - possíveis exigências relativas a tratamentos superficiais posteriores;
 - outras exigências da NBR 14931.
- d) A retirada do escoramento e da fôrma deve ser efetuada sem choques e obedecendo a programa elaborado de acordo com o tipo de estrutura.
- e) Quando o escoramento não for mais necessário, é inteiramente removido, incluindo os trechos em concreto. Dentes engastados nas estruturas deverão ser removidos. Estacas utilizadas para apoio de escoramento são 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.
- f) 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. As contra-flechas, se não previstas em projeto, ficarão com definição a cargo da construtora, através de cálculos próprios ou de projetista de estruturas.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR a realização aleatória de testes que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O DER/PR pode requerer, junto à contratada, o projeto de escoramento para a apreciação, entretanto esta ação não a isenta de qualquer responsabilidade, em eventuais problemas que possam ocorrer.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 São aceitos os escoramentos que atendam às recomendações dos itens 5 e 7.4.

9.2 Serviços que não atenderem ao especificado nos itens 5 e 7.4 devem ser corrigidos, complementados ou refeitos, a exclusivo critério do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os escoramentos são medidos de acordo com o volume determinado pela projeção do tabuleiro e altura compreendida entre o fundo da laje e o terreno, em metros cúbicos. Não é medido em separado o estaqueamento provisório (se houver), o descimbramento, o levantamento topográfico da estrutura ou quaisquer outros serviços necessários à execução do escoramento.

10.2 Os danos provocados por cheias nos serviços executados somente serão medidos se o nível do rio ultrapassar a cota máxima de enchente prevista, e se a executante tiver obedecido rigorosamente o projeto do escoramento, inclusive no que diz a respeito ao fluxo do rio nas cheias. Não se verificando tal fato, a executante assume todos os prejuízos, tanto no cimbramento como dos eventuais danos na estrutura conseqüentes da sua ruína ou mau comportamento.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.