TÍTULO

CIMBRAMENTO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO

ÓRGÃO

DIRETORIA DE ENGENHARIA

PALAVRAS-CHAVE

Estruturas. Cimbramento. Drenagem

APROVAÇÃO	PROCESSO
	PR 010970/18/DE/2006

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	DISCRIMINAÇÃO

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte – DER/SP – mantido o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

ÍNDICE

1 OBJETIVO....3
2 DEFINIÇÃO....3
3 MATERIAIS....3
4 EXECUÇÃO....3
5 CONTROLE....4
6 ACEITAÇÃO....5
6.1 Material....5
6.2 Execução....5
7 CONTROLE AMBIENTAL....5
8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO....6
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS....6

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte – DER/SP – mantido o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

1 OBJETIVO

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição da confecção e montagem dos dispositivos de apoio provisório das estruturas de drenagem, quando em fase de concretagem das obras de arte especiais sob jurisdição do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP.

2 DEFINIÇÃO

Define-se cimbramento o conjunto de elementos-suporte que garantem o apoio consistente, indeformável, resistente às intempéries, às cargas de peso próprio do concreto e das formas, inclusive às cargas decorrentes da movimentação operacional, de modo a garantir total segurança durante as operações de concretagem das unidades estruturais.

3 MATERIAIS

Os materiais devem obedecer aos requisitos da NBR 14931[(1)].

Os escoramentos podem ser metálicos, de madeira ou mistos. A seleção do tipo fica a critério da contratada, desde que não especificado no projeto, e deve ser de conhecimento da fiscalização.

Somente podem ser utilizadas madeiras com autorização ambiental para exploração.

4 EXECUÇÃO

O terreno de apoio deve ser cuidadosamente analisado, deve possuir condições de suporte adequadas, capaz de não promover recalques diferenciais que prejudiquem a estabilidade e a estética da peça a concretar. A regularização do terreno faz parte destes serviços.

Os escoramentos devem ser suficientemente bem fixados, encunhados, contraventados e apoiados, a fim de evitar deslocamentos ou desabamentos por choques ou recalques.

É fundamental a garantia de estabilidade, resistência e rigidez, do conjunto de elementos estruturais que constituem o cimbramento: montantes, travamentos, dispositivos vinculares, passadiços operacionais para trânsito e transporte de materiais além de acessos em geral.

O cimbramento deve ter sua capacidade portante e funcional garantida, tecnicamente, através de projeto, que deve ser anexado aos documentos de projeto para arquivo.

A fiscalização deve ter conhecimento do projeto de cimbramento apresentado e, na hipótese de existirem suspeitas quanto à sua eficácia, deve submetê-lo ao projetista para análise.

O cimbramento deve ser projetado de modo a não sofrer deformações prejudiciais ao formato da estrutura, causar esforços não previstos no concreto, quando submetido à ação de seu próprio peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da estrutura de concreto.

No projeto do cimbramento devem ser consideradas a deformação e flambagem dos materiais e as vibrações a que o escoramento está sujeito.

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte – DER/SP – mantido o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

O projeto deve demonstrar e garantir a estabilidade e eficiência do cimbramento através de justificativas técnicas inequívocas..

Os pontaletes com mais de 3 m de comprimento devem ser contraventados.

Nos casos normais os prazos mínimos para remoção das formas e escoramentos são os seguintes:

- faces laterais das formas: 1 dia;
- faces inferiores, desde que hajam pontaletes bem encunhados e espaçados a cada 2 m: 14 dias;
- faces inferiores sem pontaletes: 21 dias.

Não havendo disponibilidade de resultados dos ensaios de resistência do concreto, o prazo para a sua remoção é de no mínimo 21 dias.

A diminuição do prazo normal mínimo indicado, só pode ser realizada mediante prévia autorização da fiscalização, levando em consideração as especificações do projeto quanto ao módulo de elasticidade, resistência à compressão axial e retração do concreto.

A remoção do escoramento deve ser iniciada pelo seu afrouxamento, através da retirada das cunhas de madeira, evitando-se choques ou impactos violentos na peça de concreto e, salvo indicação em contrário, de modo a haver aumento gradativo do vão, ou seja, do meio do vão em direção aos apoios e da extremidade dos balanços para os apoios.

Nos casos específicos indicados no projeto do cimbramento, a remoção do escoramento deve ser processada rigorosamente conforme o estabelecido.

O material resultante da remoção do escoramento, não sendo reaproveitado, deve ser removido das proximidades da obra, de forma a preservar as condições ambientais e não ser conduzido a cursos d’água.

5 CONTROLE

O controle da execução é visual ou, nos casos complexos, recomenda-se controle instrumental para aferir alinhamentos e prumos, consiste na observância dos quesitos apresentados e deve constar no livro de registro da obra como referência executiva.

O controle deve ser realizado através das seguintes etapas:

a) verificar o certificado de procedência das madeiras, de modo a confirmar a autorização ambiental de exploração;

b) verificar se a madeira utilizada não apresenta fendas ou rachaduras;

c) no caso de cimbramento metálico, verificar se todas as ligações estão perfeitamente fixadas, se os montantes não apresentam desgaste por oxidação, não estão amassados e se todas as bases estão perfeitamente centralizadas e em nível;

d) durante a concretagem, verificar o comportamento do escoramento, a fim de possibilitar a correção de pequenas deformações no mesmo ou a falta de interligação entre as peças – o recalque do cimbramento deve ser igual a zero ou desprezível,

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte – DER/SP – mantido o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

qualquer residual de deformação não compensado por correções e ajustes deve ser informado à projetista para as análises específicas em cada caso;

e) verificar se o cimbramento permanece íntegro e sem modificações até que o concreto adquira a resistência necessária para suportar as tensões e deformação a que está sujeito;

f) verificar se foram atendidos os prazos mínimos para remoção do escoramento.

6 ACEITAÇÃO

O cimbramento é aceito desde que todos os todos os itens de controle sejam atendidos. A concretagem da peça só pode ser liberada em função desta constatação.

6.1 Material

6.1.1 Cimbramento de madeira

O madeiramento do cimbramento é aceita desde que as madeiras utilizadas possuam certificado de autorização ambiental para exploração; sejam isentas de nós, rachaduras, empenamentos ou deformações.

6.1.2 Cimbramento metálico

As peças metálicas são aceitas desde que não apresentem oxidação, amassamentos, trincas nos perfis ou barras, desgastes nas ligações, ruptura nas costuras dos perfis.

6.2 Execução

A execução é aceita desde que:

- as bases estejam centralizadas e em nível e estejam perfeitamente interligadas entre si;
- o cimbramento permanece íntegro e sem deformações até que o concreto tenha atingido a resistência necessária para suportar as tensões e deformação a que está sujeito;
- os que eventuais recalques tenham sido compensados por ajustes no cimbramento de modo a não provocar deformações iniciais na estrutura;
- foram atendidos os prazos mínimos para remoção do escoramento;
- o material descartado seja removido para o local apropriado em acordo com as condições de preservação ambiental.

7 CONTROLE AMBIENTAL

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução dos cimbramentos.

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte – DER/SP – mantido o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

a) somente podem ser utilizadas madeiras com autorização ambiental para sua exploração;

b) o material descartado devem ser removidos para locais apropriados, definido pela fiscalização, de forma a preservar as condições ambientais, e não ser conduzido a cursos d'água;

c) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O serviço é medido por metro cúbico (m³) de volume apontado pela fiscalização.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: regularização da base, dispositivos de apoio em solo ou na estrutura, transporte até o local da obra, carga, montagem, locação do material e desmontagem do cimbramento e inclusive todas as peças e assessórios, bem como a estocagem e guarda do material, abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos e ferramentas necessárias aos serviços, e outros recursos utilizados. Estão exclusos a eventual fundação e lastro.

DESIGNAÇÃO		UNIDADE
24.04.01	Cimbramento de passagem secundária e galeria retangular	m³
24.04.02	Cimbramento de galeria em abóbada	m³
24.04.03	Andaime de madeira	m³
24.04.04	Andaime tubular	m³

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14931**. Execução de estrutura de concreto. Procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte – DER/SP – mantido o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.