

|                                                                                                                     |  |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA</b>                                                                                   |  |  |
| <b>DESIGNAÇÃO</b><br><b>TRABALHOS EM BETÃO ARMADO – CIMBRES;</b><br><b>CAVALETES; OUTRAS ESTRUTURAS PROVISÓRIAS</b> |  | <b>ESPECIFICAÇÃO</b><br><b>TÉCNICA</b><br><br><b>ET- 10</b>                         |
| <b>CONSTRUÇÃO CIVIL</b>                                                                                             |  |                                                                                     |

## 1 CIMBRES, CAVALETES E OUTRAS ESTRUTURAS PROVISÓRIAS

- 1.1** O Empreiteiro submeterá à prévia aprovação da Fiscalização os projectos das estruturas de sustentação dos moldes necessários para construir a obra segundo os processos indicados nos desenhos de construção ou previstos no projecto.
- 1.2** Dá-se liberdade de escolha dos diversos tipos de cimbres e restantes estruturas provisórias, devendo os mesmos ser metálicos e obrigando-se o Empreiteiro a apresentar à Fiscalização os seus projectos, em triplicado, e mais uma cópia em transparente, projectos esses que consistirão na verificação da segurança e no cálculo das deformações e ainda nos desenhos de construção, de conjunto e de pormenor, em escalas convenientes e devidamente cotados.
- 1.3** Os cimbres, os cavaletes e as restantes estruturas provisórias serão calculados de acordo com o Eurocódigo 3 ou em caso de alguma omissão o Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios REAE, conjuntamente com o Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes e as especificações destas Condições Técnicas.
- 1.4** Todas as peças que forem de madeira, a utilizar eventualmente nas estruturas de suporte e nos moldes, serão calculadas tendo em atenção que, para as combinações de acções a considerar, tomadas com o seu valor característico, se não devem exceder as seguintes tensões:
- Flexão 12 MPa
  - Compressão paralela às fibras 9 MPa
  - Compressão normal às fibras, quando sobre toda a largura 2,4 MPa
  - Compressão parcial normal às fibras 3,6 MPa
  - Corte 1,2 MPa
- 1.5** Admitem-se, para madeiras duras, tensões até 50% superiores às indicadas, quando devidamente justificadas por ensaios. Nos cálculos deverão ser tidas em conta todas as combinações de acções possíveis mais desfavoráveis, e no cálculo das diferentes peças ter-se-ão em atenção as deformações máximas que podem condicionar o seu dimensionamento, mesmo que as tensões correspondentes sejam admissíveis.
- 1.6** Nos projectos dos cimbres e cavaletes ter-se-á em particular atenção as contra-flechas a dar, a facilidade de manobra no descimbramento e no avanço, e na montagem e desmontagem.
- 1.7** Os cimbres para construção dos cavaletes, não deverão, quando em carga, sofrer deformações superiores a um centímetro em qualquer ponto. Para medir os assentamento e

|                                                                                                                     |  |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA</b>                                                                                   |  |  |
| <b>DESIGNAÇÃO</b><br><b>TRABALHOS EM BETÃO ARMADO – CIMBRES;</b><br><b>CAVALETES; OUTRAS ESTRUTURAS PROVISÓRIAS</b> |  | <b>ESPECIFICAÇÃO</b><br><b>TÉCNICA</b><br><br><b>ET- 10</b>                         |
| <b>CONSTRUÇÃO CIVIL</b>                                                                                             |  |                                                                                     |

as deformações dos mesmos serão colocadas marcas de nivelamento preciso e efectuados os nivelamentos, trabalhos esses que serão realizados pelo Empreiteiro, à sua custa, e sob a orientação da Fiscalização.

- 1.8** Todos os materiais empregues nos cimbres, cavaletes e restantes estruturas auxiliares de montagem serão pertença do Empreiteiro, uma vez finda a sua utilização.
- 1.9** Os moldes deverão estar nivelados em todos os pontos com uma tolerância de mais ou menos um centímetro, e as larguras, ou espessuras entre paredes contíguas dos moldes, não deverão apresentar insuficiências superiores a cinco milímetros.
- 1.10** As superfícies dos moldes deverão ser pintadas ou protegidas, antes da colocação das armaduras, com produto apropriado previamente aceite pela Fiscalização, para evitar a aderência do betão.
- 1.11** Antes de se iniciar a betonagem, todos os moldes deverão ser limpos de detritos e, se forem de madeira, molhados com água durante várias horas, até fecharem as aberturas e fendas cansadas pela secagem da madeira.
- 1.12** Se as superfícies desmoldadas não ficarem perfeitas, poder-se-á admitir excepcionalmente a sua correcção, desde que não haja perigo para a resistência (sendo o defeito facilmente suprimido por reboco ou por outro processo que a Fiscalização determinar), mas, em qualquer dos casos, sempre à custa do Empreiteiro e nas condições em que vierem a ser exigidas.
- 1.13** A reaplicação dos moldes será sempre precedida de parecer da Fiscalização, que poderá exigir do Empreiteiro as reparações que forem tidas por convenientes.
- 1.14** No fim do emprego, os moldes serão pertença do Empreiteiro.
- 1.15** Os moldes para cofragens perdidas obedecerão em geral ao prescrito nos parágrafos anteriores, devendo possuir rigidez que garanta a sua indeformabilidade e ser convenientemente fixos de forma a evitar o deslocamento das suas posições durante a betonagem e vibração. Serão de materiais imputrescíveis, garantindo-se que da sua decomposição não resultem substâncias nocivas para o betão.
- 1.16** Caso sejam usados moldes metálicos em cofragens perdidas, deverão ser galvanizados a zinco por imersão a quente, com a espessura mínima de 50µ.

## **2 CAVALETES / CIMBRES**

|                                                                                                                     |  |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA</b>                                                                                   |  |  |
| <b>DESIGNAÇÃO</b><br><b>TRABALHOS EM BETÃO ARMADO – CIMBRES;</b><br><b>CAVALETES; OUTRAS ESTRUTURAS PROVISÓRIAS</b> |  | <b>ESPECIFICAÇÃO</b><br><b>TÉCNICA</b><br><br><b>ET- 10</b>                         |
| <b>CONSTRUÇÃO CIVIL</b>                                                                                             |  |                                                                                     |

- 2.1** O fornecimento, montagem e desmontagem de todas as estruturas necessárias ao bom andamento e adequada execução das obras, bem como de todas as plataformas e passadiços para o pessoal, satisfazendo às Normas em vigor - nomeadamente em relação às de segurança - competirá ao Empreiteiro.
- 2.2** Ao Empreiteiro é dada inteira liberdade de escolha dos tipos de cavaletes, respectivas fundações e material ou materiais a adoptar.
- 2.3** Os cavaletes metálicos serão calculados de acordo com o REAE ou o Eurocódigo 3.
- 2.4** Os cavaletes de madeira serão calculados tendo em atenção que as peças não sejam esforçadas para além das seguintes tensões unitárias:

|                                                            |                      |
|------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1. flexão                                                  | 12N/mm <sup>2</sup>  |
| 2. compressão paralela às fibras                           | 9.0N/mm <sup>2</sup> |
| 3. compressão normal às fibras quando sobre toda a largura | 2.4N/mm <sup>2</sup> |
| 4. compressão parcial normal às fibras                     | 3.6N/mm <sup>2</sup> |
| 5. corte                                                   | 1.2N/mm <sup>2</sup> |

- 2.5** Admitindo-se para madeiras mais duras, tensões até 50% superiores, quando devidamente justificadas por ensaios.
- 2.6** Nos cálculos deverão ser tidas em conta todas as solicitações possíveis mais desfavoráveis. No cálculo das diferentes peças ter-se-ão em atenção as deformações máximas (flechas), embora as fadigas sejam admissíveis.
- 2.7** Os cavaletes bem como os seus apoios deverão assegurar que, em caso algum os movimentos locais - somados aos da cofragem, ultrapassem 5 milímetros, e que os movimentos do conjunto do cimbres não devem ultrapassar uma flecha de um milésimo do vão.
- 2.8** Sempre que o Dono da obra o solicite o Empreiteiro deverá apresentar os estudos e projectos dos caveletes/cimbres.

### **3 ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES**

- 3.1** A classe de acabamento exigida a cada uma das superfícies moldadas de betão será

|                                                                                                                     |  |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA</b>                                                                                   |  |  |
| <b>DESIGNAÇÃO</b><br><b>TRABALHOS EM BETÃO ARMADO – CIMBRES;</b><br><b>CAVALETES; OUTRAS ESTRUTURAS PROVISÓRIAS</b> |  | <b>ESPECIFICAÇÃO</b><br><b>TÉCNICA</b><br><br><b>ET- 10</b>                         |
| <b>CONSTRUÇÃO CIVIL</b>                                                                                             |  |                                                                                     |

indicada na lista de quantidades. Definem-se em seguida as especificações relativas as diferentes classes de acabamento:

- 3.2** Para o efeito da aplicação destas condições, classificam-se em brucas e suaves as irregularidades das superfícies de betão.
- 3.3** As saliências e rebarbas causadas pelo deslocamento ou má colocação dos elementos de cofragem, por deficiência das suas ligações ou por quaisquer outros defeitos locais das cofragens são consideradas irregularidades brucas e são medidas directamente. As restantes irregularidades são consideradas suaves e serão medidas por meio de uma cércea, que será uma régua plana, no caso de superfícies rectas, ou a sua equivalente para as superfícies curvas. O comprimento desta cércea será de um metro.
- 3.4** Consideram-se quatro classes de acabamento A1, A2, A3 e A4 de acordo com o que se segue:
6. Classe A1 - Acabamento irregular, sem qualquer limite para as saliências. As depressões, brucas ou suaves, serão inferiores a 2.5cm.
  7. Classe A2 - As irregularidades brucas não devem exceder 0.50cm e as suaves 1.00cm.
  8. Classe A3 - As irregularidades brucas não devem exceder 0.20cm e as suaves 0.50cm.
  9. Classe A4 - As irregularidades brucas não devem exceder 0.10cm e as suaves 0.20cm. Apresentará cor e textura uniformes e será isenta de manchas.
- 3.5** Para os elementos da classe A4, poderá a Fiscalização escolher o material a usar na cofragem, a disposição dos diferentes elementos, o tratamento das juntas, etc. O mesmo se aplica para os elementos da classe A3, sempre que em elementos que não se destinem a receber posteriormente acabamento com revestimentos espessos.
- 3.6** Quando, após a desmoldagem do betão, se verificar que o acabamento obtido não satisfaz o especificado, competirá ao Empreiteiro propor a técnica a utilizar na sua reparação, a qual terá de ser aprovada pela Fiscalização. Os correspondentes trabalhos de reparação constituirão encargo do empreiteiro.
- 3.7** Nos acabamentos da classe A4, as reparações que haja que efectuar, deverão garantir superfícies de cor e textura uniformes.
- 3.8** Para todos os elementos com acabamento da classe A4 o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o projecto de cofragens e cimbres.
- 3.9** Nos casos dos Órgãos de tratamento as faces em contacto com o efluente devem ser

|                                                                                                                     |  |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA</b>                                                                                   |  |  |
| <b>DESIGNAÇÃO</b><br><b>TRABALHOS EM BETÃO ARMADO – CIMBRES;</b><br><b>CAVALETES; OUTRAS ESTRUTURAS PROVISÓRIAS</b> |  | <b>ESPECIFICAÇÃO</b><br><b>TÉCNICA</b><br><br><b>ET- 10</b>                         |
| <b>CONSTRUÇÃO CIVIL</b>                                                                                             |  |                                                                                     |

utilizadas no mínimo cofragens da classe A3, exigindo-se que o acabamento das superfícies permita o normal desempenho da peça e a aplicação de revestimento final.

- 3.10** Nos casos de peças cujo aspecto final seja betão à vista devem ser utilizadas no mínimo cofragens da classe A3.