



Município de Santarém
Câmara Municipal
Departamento de Gestão Territorial e Planeamento
DIVISÃO DE PLANEAMENTO E PROJETOS

Projecto de Requalificação da EB1 de Alcanhões – Santarém

Projecto de Estabilidade

Especificações Técnicas

MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

1. Água

- A água a empregar no fabrico de argamassas ou execução de pavimentos deverá ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, ácidos, óleos ou quaisquer outras impurezas que possam prejudicar a aderência entre os vários elementos.
- A água a empregar no fabrico de betão, simples ou armado, deverá, além do já estipulado, ser isenta de cloretos e sulfatos em percentagens que sejam consideradas prejudiciais.

2. Areia

- A areia a empregar na confecção das argamassas e dos betões deverá satisfazer ao prescrito no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos (Decreto-lei n.º 404/71, de 23 de Setembro), e em especial:
 - Ser limpa ou lavada isenta de terra, substâncias orgânicas ou quaisquer outras impurezas, devendo ser peneirada quando necessário;
 - Ter grão anguloso áspero ao tacto;
 - Ser rija de preferência siliciosa ou quartzosa;
- A totalidade das substâncias prejudiciais não deverá exceder 3% com excepção das removidas por decantação.
- No fabrico das argamassas destinadas às alvenarias de pedra irregular, deve preferir-se areia de grão medianamente grosso; para as argamassas a empregar no assentamento de cantaria, na alvenaria de tijolo e em rebocos ou guarnecimentos, deve utilizar-se a areia de grão fino. Para o betão armado deve ser tanto quanto possível composta de grãos finos, médios e grossos, em partes aproximadamente iguais; porém de forma que a sua composição granulométrica seja a mais conveniente para a compacidade do betão.
- Considera-se a areia de grão grosso a que, passando num peneiro de 5mm, é retirada no peneiro de 2mm; areia de grão médio a que, passando no peneiro de 2mm, é retirada no de 0,5mm, e areia de grão fino a que, passando no peneiro de 0,5mm, é retirada no de 0,07mm.

3. Cimento

- O cimento portland normal deverá obedecer às disposições do caderno de encargos para o fornecimento e recepção do cimento portland normal aprovado pelos Decretos n.º 40870 e 41127. Todo o cimento que se verifique não obedecer às condições deste caderno de encargos será imediatamente retirado do local dos trabalhos.
- O cimento, que deverá ser de fabrico recente, após a sua recepção no local da obra será armazenado em local seco com ventilação adequada e de forma a permitir uma fácil inspecção e diferenciação de

cada lote armazenado. O cimento que esteja armazenado há mais de sessenta dias, não devendo, por via de regra, ter mais de noventa dias, será aplicado obrigatoriamente antes da utilização de qualquer cimento mais recente.

- Todo o cimento no acto da aplicação deverá apresentar-se seco sem vestígios de humidade e isento de grânulos.
- Todo o conteúdo de um saco, em que tal se verifique, será imediatamente retirado do local dos trabalhos.
- Quaisquer produtos de adição, quer os destinados a acelerar a presa do cimento quer a uma maior plasticidade ou a qualquer outro fim, só poderão ser aplicados com a aprovação da fiscalização.
- O cimento hidrófugo será aplicado quando se queira conferir às argamassas características de impermeabilidade. O cimento será fornecido em sacos fechados e com a indicação da marca da fábrica em perfeito estado de conservação.
- Os sacos serão arrumados por lotes, em local distinto do utilizado para o portland normal, segundo a ordem de entrada no armazém.
- Não se admite o emprego de cimento em que se tenha verificado a acção da humidade ou se encontre mal acondicionado. É interdita a mistura de cimentos diferentes, a não ser que ensaios preliminares mostrem que daí resulta qualquer inconveniente. Se o dono da obra tiver dúvidas quanto ao estado de conservação do cimento, em armazém ou dos lotes chegados à obra, poderá mandar colher amostras para ensaios.

4. Inertes para betões e argamassas de cimento

- Os inertes deverão satisfazer as condições impostas pela norma NP EN 206-1 e pela especificação do LNEC n.º 373.
- A areia deverá ser rija e de grão seco, anguloso e áspero ao tato, de preferência siliciosa ou quartzosa, limpa ou lavada, isenta de argila em percentagem prejudicial e de substâncias orgânicas ou outras impurezas, sendo expressamente proibido o emprego de areia do mar.
- A pedra britada deverá ser rija, não margosa nem geladiça, bem lavada e isenta de substâncias que
- Deve ser evitado o emprego de elementos achatados ou alongados (relação entre a maior e a menor dimensão superior a 2), rejeitando-se a brita que os contiver numa percentagem superior a 15% em peso, devendo ser igualmente rejeitados os detritos de pedreira.

5. Aditivos para argamassas e betões

- Os aditivos para argamassa ou betões deverão ser previamente submetidos à aprovação da fiscalização, para o que o empreiteiro deverá fornecer todas as indicações e esclarecimentos necessários sobre as características e modo de aplicação dos produtos, sempre que possível

acompanhados de resultados dos ensaios comprovativos das características referidas realizados por laboratórios de reconhecida competência.

- Os aditivos para coloração de betões ou argamassas devem ser compostos de um pigmento satisfazendo à BS 1014-1964 e de produtos destinados a aumentar a resistência e trabalhabilidade das massas, de modo a proporcionarem melhor acabamento e maior dureza das superfícies finais.
- Os aditivos para impermeabilização de massas podem ser em pó ou líquidos, devendo os primeiros ser adicionados ao cimento seco e com ele muito bem misturados antes da adição dos inertes e água, devendo os segundos ser adicionados à água de amassadura mexendo muito bem.
- Os aditivos para acelerar a presa por elevação de temperatura, pelo que também se podem aplicar em betonagens e baixas temperaturas, devem ser líquidos, a adicionar à água da amassadura.
- Os aditivos destinados a aumentar a trabalhabilidade de betões não devem ser de tipo que aumente a quantidade total de ar nas massas para além de 1%.
- Os aditivos plastificantes de argamassas que devem ser empregues em substituição de cal (excepto onde este caderno de encargos exige argamassas com cal) devem ter apenas acção física e não química.
- Os aditivos retardadores de presa devem ser objecto de experiências preliminares que permitam determinar, em bases seguras, o seu real efeito nos betões previstos.
- Todos os produtos que venham a ser aprovados ou sugeridos pela fiscalização.

6. Argamassas hidráulicas

- Nenhuma argamassa pode ser utilizada após se ter iniciado a presa ou o endurecimento quando se trate de cal não hidráulica.
- No fabrico e utilização de argamassas de cimento ou de cal hidráulica, em condições de temperatura desfavorável, observar-se-á o documento referido no ponto 5.
- Salvo no caso de emprego de aditivos retardadores de presa, as argamassas de cimento, de cal hidráulica ou bastardas, só podem ser utilizadas até uma hora após a junção da água aos restantes componentes.
- As argamassas de cimento devem ser utilizadas quando for indispensável obter uma argamassa densa e resistente. Estas argamassas não são aplicáveis em rebocos destinados a superfícies estanques, salvo no caso de emprego de aditivos de comportamento comprovado por ensaios de estanquidade à água, não podendo, porém, ser destinados a acabamento de base alcalina.
- Salvo indicações em contrário, as argamassas terão as seguintes aplicações:
 - Traço 1:1 - juntas de canalizações de esgotos
 - Traço 1:2 - juntas de betonagem e reboco de caixas de esgoto, nas superfícies em contacto com o líquido.

- Traço 1:3 - alvenarias de paramentos expostos ao ar e rebocos em contacto com os agentes atmosféricos, camadas de regularização de pavimentos, camadas de ladrilho hidráulico, camada de regularização de paredes de alvenaria de tijolo.
- Traço 1:4 - reboco de caixas de esgoto, nas superfícies que não fiquem em contacto com o líquido, e regularização de superfícies de betão.
- Traço 1:5 - Alvenarias em elevação ou de enchimento e rebocos interiores de paredes de alvenaria, normais e chapiscadas.
- O fabrico das argamassas será feito, em princípio, por meios mecânicos, admitindo-se, porém, que sejam fabricados manualmente em estrados de madeira ou metálicos lisos.
- Neste caso, os materiais devem misturar-se primeiramente a seco e só depois se amassarão com a água necessária até que a argamassa fique homogénea.
- Para comprovação das características das argamassas, efectuar-se-ão os ensaios necessários, a juízo da Fiscalização e de acordo com as normas e regulamentos em vigor.
- As argamassas serão fabricadas no momento do seu emprego e na proporção do seu consumo, sendo rejeitadas todas as que comecem a fazer presa no amassadouro ou que tenham de ser remolhadas.

7. Aço de armaduras para betão

- As classes e características dos aços deverão obedecer às condições estipuladas no regulamento de Estruturas de Betão Armado e pré-esforçado (D.L. 349C/83). A classe dos aços e respectivas secções são as previstas no projecto.
- Os varões que constituem as armaduras devem estar convenientemente limpos de ferrugem solta ou de qualquer material que possa afectar a aderência ou a durabilidade dos varões.
- As armaduras deverão ser colocadas e mantidas nas posições indicadas nos desenhos, e satisfazer às prescrições do Regulamento de Estruturas de Betão Armado.
- As posições correctas das armaduras serão garantidas por espaçadores e suportes, juntamente com as ligações entre armaduras. Em geral os espaçadores e suportes serão de betão, com resistência e durabilidade idênticas às do betão da obra. Poderão ser usados espaçadores e suportes metálicos desde que aprovados pelo dono da obra e não contactem com a cofragem. Outros tipos de espaçadores e suportes, de fibrocimento ou plástico, só, poderão ser utilizados mediante apresentação de documento de homologação ou parecer favorável de laboratório oficial.
- Quando possível, recomenda-se que as armaduras sejam pré-fabricadas em montagens rígidas.
- Para efeitos de medição os comprimentos serão medidos tendo em consideração as sobreposições, se estiverem assinaladas no projecto, os ganchos de armação e as perdas terão o seu custo incluído na formação do preço.

8. Aço para estruturas metálicas

- Os materiais a utilizar em todos os perfis e chapas de ligação é o Aço da classe FE-430 (S-275 JR), sendo a parafusaria da classe 8.8.
- As estruturas metálicas a fornecer e a montar compreenderão todos os elementos metálicos e todos os órgãos de ligação tais como: rebites, parafusos, anilhas, porcas, etc., além dos eléctrodos para as soldaduras a efectuar. Os perfilados, chapas e os elementos de ligação que constituirão as estruturas serão de aço, com as características indicadas no Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (R.E.A.E.) - Decreto-Lei n.º 211/86 de 31 de Julho e a NP EN 10025.
- As estruturas serão constituídas por elementos de aço novo - ainda não utilizados - trabalhados segundo técnica correcta e adequada à obra, aos elementos e estruturas em que vão ser aplicados.
- Todas as peças devem ser convenientemente marcadas na oficina de modo que não se levanten dúvidas na montagem quanto à posição que devem ocupar. Os elementos estruturais serão identificados por marcas executadas a punção ou marcador de tinta indelével. As marcas a tinta indelével serão executadas após pintura de oficina. Quando a complexidade da obra o exija, a peça para além da sua marca de identificação terá outras indicativas do, ou dos elementos a que se liga. Sempre que o dono da obra o exija, para além destas, haverá marcas referenciando o número ou números dos desenhos em que figura. Em qualquer caso, as marcas serão executadas em locais de fácil identificação, e, quando feitas a punção, o local da sua marcação devidamente assinalado.
- Os perfis e as chapas a utilizar deverão ter as dimensões, as secções e as formas indicadas nos desenhos de projecto, apresentarem-se desempenadas, com as superfícies lisas e sem rebarbas nas extremidades cortadas. As tolerâncias dimensionais e de massa admissível são as fixadas nas normas portuguesas indicadas no R.E.A.E. ou, na sua omissão nas normas europeias em vigor correspondentes ao tipo e às características dos aços aplicados.
- Os perfilados designados em desenhos e pormenores de projecto poderão ser substituídos por perfis equivalentes desde que a qualidade do aço satisfaça as mesmas condições e a fiscalização aprove. Poderão ser utilizados aços diferentes dos referidos, desde que, possuam características que não diminuam ou ponham em risco a segurança, durabilidade e conservação das estruturas onde vão ser aplicadas. Nestes casos é obrigatória a apresentação prévia de cálculos justificativos da segurança das estruturas, de ensaios de controlo de fabrico dos aços, de certificados das suas características mecânicas e químicas e de todos os elementos que permitam uma avaliação exaustiva e correcta da sua aplicabilidade e duração. Mesmo quando a qualidade dos aços obedeça ao Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios em vigor, às normas portuguesas e normas europeias existentes, a fiscalização pode sempre exigir a apresentação de ensaios de controlo de fabrico, ensaios de recepção ou outros, de acordo com a legislação e normas atrás citadas.

- As ligações entre elementos das estruturas podem ser executadas por rebiteagem, aparafusamento ou soldadura.
- Numa mesma ligação deve-se evitar a utilização de soldadura em conjugação com rebiteagem ou com aparafusamento.
- Todas as ligações se devem efectuar sem a introdução de esforços importantes nas peças. Nos casos em que tal esteja previsto deve-se-á proceder à sua verificação por métodos apropriados.
- A introdução de repuxos para acerto das peças deve fazer-se sem deformar os furos.
- Rebites:
 - Os rebites a utilizar nas ligações devem satisfazer ao especificado nas normas aplicáveis.
 - Os valores característicos da tensão de cedência a adotar para o aço dos rebites devem ser considerados iguais aos correspondentes valores garantidos mínimos indicados naquelas normas.
- Parafusos:
 - De acordo com as indicações fornecidas para cada projecto nos respectivos desenhos, poder-se-ão utilizar um dos dois ou ambos os tipos de parafusos a seguir mencionados: parafusos correntes e parafusos de alta resistência.
 - Os parafusos, porcas e anilhas a utilizar nas ligações devem satisfazer ao especificado nas normas aplicáveis.
- Metal de adição para soldadura:
 - O metal de adição para soldadura deve apresentar propriedades mecânicas não inferiores às do metal de base e possuir as adequadas características metalúrgicas em face da natureza do metal de base, do processo de soldadura utilizado, do tipo de cordões a executar, das condições em que é efectuada a soldadura e ainda de eventuais exigências relativas à utilização da estrutura. Para o efeito, devem ser tidas em consideração as normas aplicáveis.
 - A natureza e o diâmetro dos eléctrodos devem ser ainda apropriados ao tipo de soldadura a efectuar e às características da corrente a utilizar.

9. Proteção contra a corrosão de estruturas metálicas

- A proteção contra a corrosão das estruturas metálicas deverá ser realizada com a decapagem a grenalha de aço ao grau SA 2 1/2 de acordo com a ISO 8501-1.
- Metalização a frio por aplicação de um primário rico em epoxi de zinco de 40 microns do tipo "Novopox Zn", da Dankal, ou equivalente.
- Pintura e acabamento a borracha colorada de 40 microns.
- Os materiais devem ser fornecidos em embalagens de fábrica devidamente seladas, devendo ser acondicionadas em obra em local apropriado conforme instruções do fabricante.

10. Betão

Caracterização dos betões

- Os betões a utilizar são caracterizados de acordo com a Norma Portuguesa NP ENV 206 e suas referências.
- Os betões a aplicar nas obras são os indicados no projecto e em caso de omissão os que a Fiscalização indicar; serão fabricados com cimento Portland e com composição estudada de modo a satisfazer as características exigidas pela sua utilização. Os restantes componentes terão de ser de boa qualidade e de granulometria apropriada para o fim em vista.
- O seu fabrico terá de ser mecânico.
- A preparação, colocação em obra e cura têm de ser feitas segundo o que este legislado. O mesmo terá de ser considerado na execução dos moldes e cimbramentos e nas operações de moldagem e desmoldagem.

Composição do betão

- No estudo das composições dos betões proceder-se-á de acordo com a Norma Portuguesa NP ENV 206 e suas referências.
- Quando as composições não forem indicadas no projecto, caberá ao Empreiteiro propor as composições a empregar a fim de serem apreciadas, salvo se a Fiscalização tomar a iniciativa de as indicar.
- A Fiscalização terá o direito de não aprovar os estudos efectuados pelo Empreiteiro, em especial depois dos ensaios a efectuar em Laboratório Oficial, visando principalmente a melhor qualidade do betão para a mais perfeita execução das obras e maior resistência das mesmas.
- No caso dos inertes não possuírem as características necessárias para o betão em vista, não serão aprovados, devendo o Empreiteiro propor outros. Em caso de divergência os únicos ensaios válidos e definitivos serão realizados por Laboratório Oficial.

Betão pronto

- Se nada em contrário for determinado, a utilização em obra de betão de fabrico industrial "betão pronto", não dispensará o Empreiteiro de submeter à apreciação da Fiscalização, o respectivo estudo de composição. Estes betões só poderão ser aplicados depois de ensaiados na presença da Fiscalização.
- Em tudo quanto disser respeito à composição, fabrico, recepção e colocação em obra dos betões e às restantes operações complementares, seguir-se-ão as regras estabelecidas pela Norma Portuguesa NP ENV 206, suas referências e neste Caderno de Encargos.

11. Cofragens

- Nas superfícies de betão enterradas ou rebocadas, não são exigidas características adicionais aos moldes, para além das adequadas à garantia do bom desempenho estrutural dos elementos em causa.
- Nas superfícies de betão à vista, os moldes devem apresentar as características necessárias para obter uma superfície lisa e sem marcação notória de juntas, com exceção das deliberadamente definidas no projeto de arquitetura.
- Os moldes poderão ser metálicos ou em madeira, incluindo todos o tipo de painéis pré-fabricados destinados especificamente a cofragem.
- Os prumos, escoras e tirantes deverão ser, em princípio, metálicos, devendo qualquer alteração ao material ficar pendente de autorização da fiscalização da obra.
- Todos os elementos de cofragem deverão apresentar-se em bom estado de conservação, desempenados e sem defeitos que comprometam o seu bom funcionamento.
- No caso de se empregarem madeiras, estas deverão ser cerneiras, não ardidadas nem cardadas, sem nós viciosos e isentas de caruncho, fendas ou falhas que comprometam a sua resistência. As madeiras serão de primeira escolha, isto é, selecionadas para que mesmo pequenos defeitos (nós, fendas, etc.) não ocorram com grande frequência, nem com grandes dimensões, nem em zonas das peças em que venham a instalar-se as maiores tensões. As tábuas para moldes terão uma espessura não inferior a 3 cm e serão aplainadas, tiradas de linha e a meia madeira.

12. Malhas electrosoldadas

- As malhas devem-se transportar protegidas adequadamente contra a chuva e a agressividade da atmosfera ambiental.
- Os fornecedores entregarão ao empreiteiro, que os facultará à Fiscalização, qualquer documento de identificação do produto exigido pela regulamentação aplicável ou, se for o caso, pelo projecto ou pela Fiscalização.
- Os fornecedores entregarão ao empreiteiro, que facultará à fiscalização, uma cópia autenticada por pessoa física dos certificados que garantem que os produtos que são fornecidos estão em posse de uma garantia de qualidade reconhecida oficialmente.
- Antes do início do fornecimento, a Fiscalização avaliará, em função do nível de garantia do selo e de acordo com o indicado no projecto, se a documentação fornecida é suficiente para a aceitação do produto fornecido, e se for o caso, que verificações devem ser efectuadas.

13. Materiais para impermeabilização das superfícies de betão enterradas e à vista

- As superfícies das peças de betão que fiquem enterradas ou em contacto com o terreno e seja de possível acesso, com natural exclusão dos leitos das sapatas de fundação, devem ser protegidas da

infiltração das águas, pela aplicação de duas demãos de produto impermeabilizante betuminoso ou outro adequado, a aprovar pela Fiscalização.

- Estes materiais deverão possuir características impermeabilizantes, ter muito boa adesividade e resistência química e mecânica, e nas superfícies vistas, serem incolores salvo indicação em contrário do projecto ou da Fiscalização.

14. Painéis sandwich

- Os painéis de revestimento da cobertura deverão obedecer à norma EN-14509:2014. Deverão ser de material de 1.ª qualidade, lacado com resina poliéster sobre galvanizado, nas espessuras apropriadas, para suportar de um modo geral as agressividades climáticas a que normalmente estão sujeitas.

- A massa isolante deverá ser em Poliisocianurato (PIR) expandido com alto poder isolante à base de material plástico celular, rígido, auto extingüível, com as seguintes qualidades:

- Densidade: 42 Kg/m³ (± 5%)
- Resistência à compressão: 0,14 MPa
- Força de aderência: 0,13 MPa
- Estabilidade dimensional: max. 0,6 (a+80°C)
- Teor de células fechadas: 93,0 %
- Absorção de água: 1,3 % (em volume)
- Condutibilidade térmica: $\lambda = 0,0212 \text{ W/mK}$
- Isento de CFC's
- Classe ao fogo: B - S2d0 (Antigo M1 - PIR)
- Os painéis sandwich a aplicar, na cor cinza grafite (RAL 7012), com 50 mm de isolamento interior para as instalações sanitárias e na cor vermelho barro (RAL 8004) com 40 mm de isolamento interior para as coberturas do edifício A e B.
- O sistema de fixação visível, levando parafuso auto-perfurante de diâmetro 5,5 ou 6,3 mm zincado, respeitando a norma DIN 7504K, com anilha de alumínio vul. Neoprene de 19mm ou 22mm.

15. Aprovação de materiais ou produtos

- Antes de proceder à incorporação de qualquer material ou produto em obra, o empreiteiro deverá submetê-lo à aprovação da fiscalização, com a antecedência necessária, de forma a que a mesma se possa pronunciar num prazo máximo de 5 dias úteis, sem comprometer o cumprimento do plano de trabalhos em vigor, considerando a hipótese de rejeição.

- Mesmo que determinados materiais ou produtos tenham sido aceites pela fiscalização, isso não isenta o empreiteiro da responsabilidade de proceder à demolição dos trabalhos feitos se a fiscalização verificar que esses materiais ou produtos se comportam mal uma vez incorporados em obra.

16. Materiais ou produtos não especificados

Todos os materiais ou produtos não especificados deverão obedecer aos regulamentos, normas e demais legislação em vigor, devendo os mesmos ser sempre aprovados previamente pela fiscalização.

TRABALHOS A EXECUTAR

1. Montagem, manutenção e desmontagem do Estaleiro

- Antes do início da obra, deverá o empreiteiro apresentar um plano de estaleiro que inclua a planta e as plantas cotadas com as dimensões de cada uma das áreas funcionais e de arrumação de materiais.
- O dimensionamento do estaleiro e a sua execução deverão ser efectuados de acordo com a regulamentação em vigor.
- A organização do estaleiro e o projecto das instalações provisórias devem ser submetidos à apreciação do Dono da Obra.
- O Empreiteiro deverá garantir a conservação e limpeza das instalações do estaleiro, de modo que o trabalho se desenvolva com eficiência e segurança.
- Toda a zona deve estar devidamente sinalizada, segundo esquema aprovado pelo Dono da Obra.
- A vigilância e segurança de toda a zona da obra e da responsabilidade do Empreiteiro desde a data de início dos trabalhos até à data de recepção provisória. Considerando-se essa responsabilidade extensiva aos períodos da noite, dias feriados e dias de suspensão dos trabalhos.
- Após a conclusão da obra, as instalações e obras provisórias serão demolidas e os seus restos removidos para fora da zona da obra e levados a depósito, devendo os locais de implantação ficar perfeitamente limpos e regularizados, salvo se outros trabalhos forem

São da responsabilidade do Empreiteiro todas as despesas a efectuar nomeadamente com:

- o estabelecimento do estaleiro, incluindo licenças e taxas a que houver lugar e eventuais indemnizações aos proprietários das áreas a ocupar;
- o fornecimento de água, energia e comunicações ao estaleiro;
- a montagem, a manutenção, a desmontagem, a demolição do estaleiro, incluindo as alterações que pretenda efectuar nas instalações e equipamentos existentes;
- os acessos provisórios ao estaleiro e as diferentes frentes de trabalho, quer com a manutenção e conservação dos existentes, quer com o estabelecimento de novos acessos provisórios;
- as obras ou trabalhos auxiliares necessários à execução dos trabalhos tal como são previstos no projecto e com a técnica conveniente.

2. Demolição e remoção da estrutura edificada (instalações sanitárias)

Providências preliminares:

Antes de ser iniciado qualquer trabalho de demolição, o empreiteiro deve assegurar que:

- Esteja efectivamente cortado o fornecimento de água, gás e electricidade.
- Esteja delimitado, através de vedações ou tapumes, a área circundante do edifício a demolir. Nesse tapume, deve ser colocada toda a sinalização de segurança regulamentar e, ainda sobre o local de passagem de viandantes, devem ser montados andaimes, palas e plataformas de protecção e levantadas redes que envolvam toda esta estrutura provisória.
- Esteja seleccionado o local adequado para a remoção de entulhos.
- Os elementos frágeis como sejam vidros, fasquias, estuques, portas, janelas, etc., deverão ser retirados antes do começo da demolição.
- O trabalho seja executado de acordo com as normas legais e com as precauções impostas pela segurança dos transeuntes, pessoal operário, construções vizinhas, vias, veículos, etc., e inclui:
 - a) Os escoramentos necessários.
 - b) O fornecimento e execução de elementos de consolidação e travamento, bem como o tratamento final de construções vizinhas.
 - c) A montagem e desmontagem dos equipamentos de apoio (para a execução da demolição), de segurança, de sinalização da obra.
 - d) O carregamento dos produtos em equipamento de transporte.
 - e) A limpeza do terreno, deixando-o livre de produtos demolidos.

Nota: Todos os trabalhadores intervenientes nesta operação devem usar o E.P.I. adequado, como sejam capacete, máscaras contra poeiras, luvas, botas com biqueira e palmilha de aço.

Outras providências:

- A demolição propriamente dita far-se-á de cima para baixo, sendo demolidos em primeiro lugar os elementos suportados e em seguida os subjacentes.
- Os elementos a demolir, tais como paredes, muros e chaminés, não podem ser abandonados em posição que torne possível o seu derrubamento por acção de forças exteriores, ventos ou choques accidentais de vigas e equipamentos.
- Os elementos com função de suporte, só são demolidos depois de todos os elementos que se encontravam apoiados neles, terem sido removidos, ou que tenham sido substituídos
- Os produtos de demolição devem ser imediatamente retirados para fora do edifício.
- Deverão ser observadas as regras de segurança prescritas nos regulamentos em vigor.
- Sempre que o edifício a demolir fique situado junto de uma via pública, ou confine com algum outro logradouro muito frequentado, deverão ser tomadas as seguintes medidas de protecção:

- Balizar com fita sinalizadora as zonas condicionadas ao movimento de máquinas e equipamentos;
- Proteger com coberturas provisórias todas as zonas de logradouros vizinhos susceptíveis de serem atingidos por algum produto da demolição.
- Dotar de sinais de aviso a área circundante do edifício a demolir, nomeadamente através da colocação de placas resistentes a choques e às intempéries e fotoluminescentes.
- Vedar o passeio que confina com o edifício a demolir, através da construção de plataformas, vedação com corrimão, ou cobertos devidamente iluminados.
- Os cobertos sobre os passeios devem poder resistir a uma carga de 700 Kg/m².
- A capacidade de resistência dos cobertos deverá ser aumentada para o dobro, no caso de os mesmos poderem servir de depósito a algum entulho.
- Revestir todo o andaime de demolição de uma rede (tecido de fibra) de protecção contra queda de materiais e projecção de partículas devendo estar devidamente amarrada aos tubos do andaime para evitar que se desprenda em caso de vento forte e possuir uma trama suficientemente larga que garanta não só um nível de iluminação compatível com os trabalhos como também permita a circulação do ar.

Escoramentos:

- Dever-se-á, antes de começar a demolição propriamente dita, escorar os elementos da construção que possam cair antes da altura prevista, pelo plano da demolição, pondo em risco os trabalhadores.
- Estes escoramentos devem efectuar-se, da base da construção para cima, e não ao contrário, e devem utilizar-se a menor quantidade possível (dado o seu carácter efémero).
- Quando haja lugar ao escoramento prévio de construções vizinhas, cabe ao empreiteiro executar esse trabalho devendo fazê-lo, por forma, a garantir a segurança daquelas no decorrer da obra, sendo da sua conta as reparações e reconstruções que porventura haja que efectuar, bem como as indemnizações que, eventualmente, vierem a ser estabelecidas.

Demolição de betões

- É vulgar ter de empregar-se um maçarico para cortar e libertar por completo as armaduras.
- Quando se trata da demolição de estruturas metálicas terá de se fazer a sua desmontagem, em pedaços facilmente transportáveis.
- O corte destas estruturas também é feito a maçarico, mas a ordem por que se efectua o trabalho passa a ser muito importante, pois deve assegurar a estabilidade da estrutura em todas as fases da sua demolição.
- No entanto, quanto ao betão propriamente dito, algumas regras devem ser tidas em atenção: A demolição de uma peça betonada só deve ser levada a cabo depois de se saber quais são os seus apoios. Dentro da medida possível o trabalho deve progredir na direcção paralela a esses apoios.

- Numa laje de quatro apoios haverá que tomar precauções especiais e efectuar o trabalho prevendo e eventualidade de desabamentos prematuros.
 - As lajes de betão armado devem ser demolidas com base nos seguintes critérios:
 - se são armadas numa só direcção, deverão ser cortadas em secções paralelas à armadura principal.
 - se são armadas nas duas direcções, a direcção de corte deverá formar quadrados
-
- Tratando-se de betão pré-esforçado o problema tem que ser estudado com antecedência por técnicos responsáveis. O corte de uma armadura neste tipo de betão pode modificar por completo as condições de estabilidade e de resistência de uma peça.
 - Quando se trata da demolição de um edifício, depois de um incêndio, levar em conta o facto de ser vulgar nestas circunstâncias, que haja betão desligado das armaduras pela exposição ao calor e lajes ou vigas, aparentemente intactas, terem perdido interiormente resistência deixando de poder aguentar com pesos, inclusive o peso dos trabalhadores.
 - Existem betões (celulares, etc.) cuja resistência é bastante inferior à do betão normal, ainda que não difiram muito na aparência exterior.
 - A existência destes betões (utilizado sobretudo em paredes) deve ser previamente referenciada para os trabalhadores saberem que as peças por eles formadas irão opor uma menor resistência à demolição da que poderia, em princípio, avaliar-se.

Demolição de pavimentos e lajes de cobertura

- Quanto à sua demolição, no caso de haver chaminés ou condutores de ventilação, deve começar-se por eles. E durante todo o trabalho, os executantes devem apoiar-se e circular pelas vigas maiores, com maior importância na estabilidade da estrutura.

Demolição de chaminés

- No caso de estarem próximas de outras construções, devem demolir-se manualmente, construindo para isso um andaime que funcione como estrutura independente e que permita o acesso ao seu ponto mais alto; ou então com o trabalhador dentro da chaminé, apoiado numa escada interior, demolindo-se a alvenaria em círculos, de cima para baixo, e atirando para o exterior o material demolido.

Explosivos

- O uso de explosivos exige autorização prévia do Dono da Obra, que a poderá condicionar à apresentação de garantias de execução por pessoal especializado, competente e credenciado.
- Esta autorização não isenta o Empreiteiro da sua responsabilidade total em quaisquer acidentes pessoais, ou danos causados na obra ou nas propriedades vizinhas.
- Neste caso não são permitidos o uso de explosivos.

3. Demolição e remoção de coberturas

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os seguintes:

- a) Levantamento e remoção da cobertura em elementos de madeira e telha cerâmica, de acordo com a legislação em vigor, incluindo todos os acessórios existentes;
- b) Transporte e deposição em aterro autorizado dos produtos resultantes da remoção;
- c) Desmontagem e posterior montagem de elementos existentes, a manter, que interfiram com a execução dos trabalhos.

4. Escavações

- Constitui encargo do adjudicatário a realização dos trabalhos de escavação e das respectivas obras acessórias, em conformidade com o previsto no contracto, no projecto, ou no caderno de encargos.
- Os erros ou omissões do projecto ou do caderno de encargos relativos ao tipo de escavação, à natureza do terreno e às quantidades e condições do trabalho não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do adjudicatário dispor oportunamente do equipamento necessário.

Segurança no trabalho

- Na execução das escavações respeitar-se-ão as disposições do seguinte documento: Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil - Decreto n.º 41.821, de 11 de Agosto de 1958.

Classificação das escavações

- Com base no comprimento da fundação, na sua largura e na profundidade medida na vertical, a partir do nível do terreno, tal como se apresenta aquando do início das escavações, definem-se para estas os seguintes tipos:
 - a) Vala - largura não superior a 2m e profundidade não superior a 1m;
 - b) Trincheira - largura não superior a 2m e profundidade superior a 1m; ou largura superior a 2m e profundidade superior a metade da largura;
 - c) Poço - comprimento e largura sensivelmente iguais e profundidade superior a 1m
 - d) Escavação superficial - largura superior a 2m e profundidade não superior a metade da largura.
- Consideram-se escavações a seco as que são executadas sob uma camada de água inferior a 10 cm e escavações debaixo de água as que são executadas sob uma camada de água superior a 10 cm.

Classificação dos terrenos

- A classificação dos terrenos adoptada neste caderno de encargos é a preconizada no projecto, com base no seguinte documento: E-217 - LNEC - Fundações directas correntes. Recomendações.

Remoção dos produtos da escavação

- Os produtos da escavação utilizáveis na obra serão aplicados nos locais definitivos ou colocados em depósito em locais acordados com o dono de obra.
- Os produtos da escavação que não sejam aplicáveis na obra e em relação aos quais não exista qualquer reserva legal ou do caderno de encargos deverão ser removidos do estaleiro.

Dimensões das escavações

- As escavações deverão ser executadas por forma que, após a compactação, quando necessária, sejam atingidas as dimensões indicadas no projecto.
- Quando, em virtude das características do terreno encontrado, for reconhecido que as dimensões das escavações devem ser diferentes das resultantes do projecto, o adjudicatário deverá executá-las de acordo com as indicações do dono de obra
- Se as escavações ultrapassarem as dimensões indicadas no projecto ou nas alterações nele introduzidas, com as tolerâncias admitidas em função da natureza dos terrenos, o adjudicatário será responsável pelos prejuízos daí resultantes para a obra e para as propriedades confinantes e deverá corrigir à sua custa as zonas escavadas em excesso, usando materiais e processos aprovados pelo dono de obra.

Intersecção de canalizações e de obras de qualquer natureza

- Se durante a execução das escavações for necessário intersectar sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneos, sistemas de esgotos ou canalizações enterradas (água, gás, electricidade, etc.), maciços de fundação ou obras de qualquer natureza, competirá ao adjudicatário a adopção de todas as disposições necessárias para manter em funcionamento e proteger os referidos sistemas ou obras, ou ainda removê-los, restabelecendo ou não o seu traçado conforme o disposto no caderno de encargos ou no projecto ou decidido pelo dono de obra.
- Sempre que encontrem obstáculos não previstos no projecto nem previsíveis antes do início dos trabalhos, o adjudicatário avisará o dono de obra e interromperá os trabalhos afectados até à decisão daquela.

Drenagem das escavações – condições gerais

- O adjudicatário deverá proceder à evacuação das águas das escavações durante a execução dos trabalhos.
- Quando necessário, o adjudicatário deverá dispor de material de drenagem, incluindo bombas, capaz de assegurar um trabalho de drenagem contínuo.

- Água proveniente do exterior da escavação - Quando necessário, a superfície da escavação deverá ser envolvida por drenos ou por valas que recolham as águas provenientes do exterior da escavação e as conduzam a local de onde não possam retornar.

Escavações em terrenos não rochosos

- A escavação deve libertar inteiramente o espaço previsto no projecto, não sendo admissíveis diferenças por defeito.
- As diferenças por excesso, em planta, não devem ultrapassar 5 cm para as escavações em vala e 10 cm para as escavações em trincheira, por poços e superficiais.
- As diferenças por excesso, em relação aos níveis fixados no projecto, devem ser inferiores a 5 cm para todos os pontos do fundo das escavações.
- Sempre que se empreguem os meios mecânicos de escavação, a extracção das terras será interrompida antes de atingir a posição prevista para o fundo e para as superfícies laterais, de forma a evitar o remechimento do terreno pelas garras das máquinas. O acabamento da escavação será efectuado manualmente ou por qualquer processo que não apresente aquele inconveniente.

Escavações para implantação

- Salvo indicações em contrário do projecto ou do caderno de encargos, o adjudicatário deverá efectuar as escavações necessárias à obtenção dos perfis indicados no projecto, numa faixa de 2,5 m envolventes dos planos marginais de cada edifício e dentro dos limites do terreno da obra.
- Salvo indicações em contrário, o adjudicatário executará a regularização dos taludes a que a escavação der origem.
- As escavações necessárias para a obra serão executadas em conformidade com o projecto.
- O empreiteiro começará a obra pela colocação, em locais convenientes, de marcas de nivelamento bem definidas, verificadas pela fiscalização, destinadas a ser conservadas durante toda a execução dos trabalhos, seguindo-se a implantação geral dos limites do terreno e da obra, que será verificada pela fiscalização.
- As escavações da zona dos trabalhos serão precedidas da marcação de eixos gerais e dimensões das zonas a escavar.

Escavações para fundações

- A fim de facilitar a drenagem, o fundo das valas e trincheiras para fundações poderá ter uma inclinação longitudinal de 2% a 5%.
- Salvo disposições em contrário do projecto ou das cláusulas técnicas especiais do presente caderno de encargos, quando o perfil do terreno resistente conduzir inclinações superiores a 5%, o fundo das valas e trincheiras será executado por degraus com altura inferior a 0,5m.

- O adjudicatário deverá dar às superfícies laterais das escavações a inclinação adequada à natureza dos terrenos e, quando necessário, proceder à sua entivação.
- Quando o terreno for sensível à acção das intempéries (chuva, congelação, variações de humidade, inundações, etc.), o tempo que medeia entre a abertura dos caboucos, incluindo o acabamento do fundo e das superfícies laterais, e a execução das fundações deverá ser reduzido ao mínimo.
- Em terrenos particularmente sensíveis haverá necessidade de disposições especiais, tais como a execução de uma camada de betão aplicada directamente sobre a superfície do fundo.

Escavações para assentamento de cabos e canalizações

- As dimensões, tolerâncias e acabamentos destas escavações serão as correspondentes aos trabalhos a que a escavação se destina (água, esgotos, gás, electricidade, etc.).
- O adjudicatário deverá dar às superfícies laterais das escavações a inclinação adequada à natureza do terreno e, quando necessário, proceder à sua entivação.
- O programa dos trabalhos deve ser organizado de modo a fazer-se a abertura das trincheiras e valas em ritmo compatível com o do assentamento e ensaio, se for caso disso, de modo a não se deixarem escavações abertas durante demasiado tempo.

Escavações na vizinhança de construções existentes

- As escavações na vizinhança de construções existentes deverão ser executadas com os cuidados necessários para não ser afectada a segurança destas construções.
- Constitui encargo do adjudicatário a realização dos trabalhos de protecção especificados no projecto.
- Quando verificar a necessidade de trabalhos de protecção não definidos no projecto, o adjudicatário avisará o dono de obra propondo as medidas a tomar, e interromperá os trabalhos afectados, até decisão daquela.
- Sempre que da execução das escavações resulte o pedido para as construções vizinhas, e que a finalidade dos trabalhos o permita, a extracção das terras deverá ser realizada por fases.
- Quando houver necessidade de reforçar as fundações das construções existentes, as escavações necessárias a este reforço serão executadas por pequenos troços, com recurso a trincheiras, poços ou galerias.
- Quando houver necessidade de executar escoramentos, o adjudicatário deve tomar medidas tendentes a garantir que as escoras são mantidas em carga sem assentamento prejudicial para o terreno ou para os elementos a suportar.

Entivações e escoramentos

- A entivação e o escoramento das escavações e das construções existentes serão estabelecidos de modo a impedir movimentos do terreno e danos nas construções e, por outro lado, a evitar acidentes às pessoas que circulem na escavação ou na vizinhança.
- As peças de entivação e escoramento das escavações e construções existentes não serão desmontadas até que a sua remoção não apresente qualquer perigo.

Transporte de terras

- Salvo indicação expressa nas cláusulas técnicas especiais do presente caderno de encargos, não se garante a utilização de vazadouros municipais, razão por que o adjudicatário deverá em tempo oportuno assegurar-se das possibilidades que lhe ofereçam quaisquer outros vazadouros.
- Incluem-se em transporte de terras as operações de condução das terras em excesso, desde os locais de extracção aos vazadouros, e das terras de empréstimo, desde os locais de origem aos de aplicação.
- Também são incluídas em transporte de terras as operações de condução destas a depósitos provisórios e, posteriormente, aos locais de aplicação.
- Os erros ou emissões do projecto ou do caderno de encargos relativos à natureza e quantidade dos materiais a transportar, aos percursos e às condições de carga e descarga, não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do adjudicatário dispor oportunamente de equipamento necessário.
- Incluem-se neste artigo os transportes de materiais de demolições.
- Constitui encargo do adjudicatário a execução das operações de transporte de terras decorrentes da localização das zonas de trabalho, de empréstimo e de depósito, indicadas no contracto, no projecto ou no caderno de encargos.
- Constituirão trabalhos a mais ou a menos ou transportes de terras resultantes das alterações dos locais de empréstimo ou de depósito de terras, não imputáveis ao adjudicatário.
- Os preços unitários do transporte devem incluir as operações de carga e descarga, e serão referidos ao transporte de 1m³ nos percursos decorrentes da localização das zonas de trabalho, de empréstimo e de depósito, indicadas no contracto, ou no projecto ou no caderno de encargos.
- Os encargos referentes aos transportes a mais ou a menos devidos à alteração dos percursos, serão determinados com base nos preços unitários relativos ao transporte de 1m³ à distância de 11<m, sem operações de carga e descarga.
- Constituem encargo do adjudicatário os trabalhos referentes à instalação dos acessos provisórios necessários, dentro e fora do estaleiro.

- Os danos causados na via pública ou embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes do tipo de equipamento e de operações de transportes de terras, serão encargo do empreiteiro.
- O equipamento a utilizar não deve, pela sua forma, dimensões ou peso, provocar danos às obras em curso ou às construções existentes.
- Os danos causados nas vias públicas, ou embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes do tipo de equipamento e das operações de transportes de terras, serão encargos do adjudicatário.

5. Betonagem

Betão de limpeza sob sapatas e vigas de fundação

- O betão de limpeza deverá ser executado com o mínimo de um dia de antecedência à colocação das armaduras das estruturas de betão armado. O não cumprimento desta disposição, sem prévio consentimento da fiscalização pressupõe que o trabalho não foi executado e como tal não ser liquidado. Será executado com 150 Kg. de cimento por metro cúbico e a gravilha de 1 a 1,5 cm, espessura de 0,05 aplicada a maço contra o terreno de fundação.

Betonagem de sapatas de fundação

- Quando na fundação exista água, a betonagem respectiva só poderá ser iniciada depois de esgotada toda aquela, e ter sido espalhada uma camada de cimento em pó para secar o terreno.
- O fundo e os lados de todas as fundações deverão ser horizontais e verticais mas não absolutamente lisos para um melhor encastramento dos elementos de fundação, não se utilizando cofragens laterais na fundação onde o terreno se suportar por si em parede vertical.
- Se não for possível esgotar o cabouco ou a água for muito abundante e arraste o cimento do betão, será primeiramente executada uma camada de betão imerso para o que se torna necessário escavar o terreno na altura correspondente a esta camada. Só depois deste betão ter endurecido é que se esgotará o cabouco em execução e se retirará toda a goma depositada sobre a superfície, até aparecer a parte sã do betão. Coloca-se, então, a armadura da sapata, ou do maciço de encabeçamento das estacas, conforme o caso e efectua-se a betonagem, em elevação.
- A betonagem da sapata ou do maciço de encabeçamento será contínua, apenas se admitindo interrupções nos casos em que a Fiscalização o autorize, a título excepcional.

Betonagens genéricas

- A betonagem, cura e desmoldagem devem obedecer ao que está legislado na Norma Portuguesa NP ENV 206 e suas referências, R.E.B.A.P. e ao indicado neste Caderno de Encargos.

- Quando for fabricado no estaleiro da obra, o betão será empregue logo após o seu fabrico que poderão ser reajustados conforme as circunstâncias o aconselharem.
- No caso de emprego de betão "pronto" o prazo máximo entre o fabrico e a aplicação nos moldes, segundo a temperatura máxima exterior e os meios de descarga e colocação do betão, deverá ser submetido à aprovação da Fiscalização.
- Antes de se recommençar a betonagem e se o betão anteriormente colocado já tiver começado a fazer presa, as superfícies das juntas deverão ser convenientemente tratadas e limpas por forma a não haver inertes com possibilidades de se destacarem, sendo a superfície molhada a fim de que o betão seja convenientemente humidificado, não podendo dar-se início à betonagem enquanto a superfície se encontre a escorrer ou haja poças de água. As juntas de betonagem não poderão ser verticais nem localizadas em secção de momentos máximos.
- Os processos empregados para a colocação do betão em obra devem conservar-lhe a homogeneidade e evitar qualquer segregação.
- Não deve ser iniciado qualquer trabalho de colocação de betão em períodos de chuva. Se chover durante uma betonagem esta só poderá continuar desde que não haja deslavamento da superfície; caso contrário, o trabalho será suspenso e retomado quando o betão estiver suficientemente resistente, tratando-se a superfície como de uma junta de trabalho.
- Em períodos de elevada temperatura ambiente deverá procurar-se refrigerar o betão fresco, para que a temperatura seja a mais baixa possível. Neste caso procurar-se-á que no transporte e na colocação do betão em obra, as espessuras de betonagem sejam as mais baixas possíveis.
- Antes do início da colocação do betão devem ser limpas as superfícies das cofragens e as armaduras que apresentem vestígios de ferrugem solta ou de calda de betonagens anteriores.
- Todos os betões serão vibrados com vibradores cuja potência e frequência sejam adequados ao trabalho a executar. As características dos vibradores serão previamente submetidas à apreciação da Fiscalização e consideradas no estudo dos betões e na sua colocação em obra. A duração da vibração será apenas a necessária e suficiente para produzir uma boa compactação e um capaz envolvimento das armaduras, sem segregação.
- A vibração poderá ser feita à massa ou aos moldes, mas de preferência à massa, não se permitindo a utilização dos vibradores para deslocar o betão.
- Todas as arestas de intercepção da superfície do betão serão obrigatoriamente chanfradas a 45 (graus) com 1 cm de lado.
- A desmoldagem só deverá fazer-se após atingida a resistência necessária, nos paramentos verticais; como regra a face tendida das estruturas nunca deverá ser desmoldada antes dos 21 dias.
- Os paramentos expostos deverão ser protegidos da acção directa dos raios solares e da secagem durante, pelo menos, 15 dias, devendo manter-se protegidos e húmidos durante todo esse tempo.

Ensaaios para controle de betões

- Além do que está estipulado na Norma Portuguesa NP ENV 206 e suas referências o Empreiteiro terá de organizar um registo de ensaios de cubos para os betões aplicados a fim de em qualquer momento se verificar o cumprimento das suas características. Estes ensaios serão realizados em sistemáticos ensaios mecânicos normalizados e os encargos resultantes são da conta do Empreiteiro.
- O estudo da composição de cada betão, com os respectivos resultados, deverá ser presente com a antecedência necessária à apreciação da Fiscalização, em relação ao início da betonagem do primeiro elemento de obra em que esse betão seja aplicado.
- As amostras serão retiradas à saída das betoneiras ou durante a descarga dos veículos de transporte ou ainda noutro ponto qualquer do estaleiro, consoante as condições de aplicação dos betões. A frequência de colheita de amostras dependerá do rendimento de fabrico do estaleiro e será de 1 a 3 amostras por cada 50 m³ conforme for fixado pela Fiscalização.
- Cada série de colheitas será feita ao longo de um mesmo dia, de preferência no início, meio e fim da betonagem.
- Os cubos terão de ser moldados na presença da Fiscalização e na sua compactação serão usados meios semelhantes aos da colocação em obra.
- Do registo compilador deverão constar os seguintes elementos:
 - Número do cubo
- Dosagem de ligante e sua massa
 - Data de fabrico e data de ensaio
- Quantidade de água de amassadura
 - Idade
- Razão água/ligante
 - Tipo, qualidade e classe do betão do cubo
 - Consistência do betão
- Local do emprego do betão donde foi retirada a massa de execução do provete
- Quantidade de cada categoria de inerte
 - Resistência obtida no ensaio
- Média da resistência dos cubos que forma o conjunto da amostra
- Resistência equivalente aos 28 dias de endurecimento, segundo a curva de crescimento de resistência que for estipulada pelo laboratório que procedeu ao estudo do betão aprovado
- Peso do cubo
- Quaisquer observações que possam interessar e outros elementos referidos na Norma Portuguesa NP ENV 206 e suas referências.

- Os provetes para o ensaio de comprovação das características do betão serão cubos de 150mm de aresta, executados de acordo com a NP 1383 e os ensaios a efectuar de compressão ou de flexão de acordo com as especificações LNEC E226 e E227.
- Deve ser prestada especial atenção ao estipulado no art.º 39 Q do R.B.L.H. (DI. 445/89 de 30 de Dezembro). Em caso de dúvida sobre a qualidade do betão em obra, poderá estabelecer-se acordo entre o adjudicatário e o dono da obra, nas condições seguintes:
- Proceder-se-á, por conta do empreiteiro, à realização de ensaios não destrutivos ou à recolha de provetes em zonas que não afectem, de maneira sensível, a capacidade resistente das peças. Se os resultados obtidos conduzirem às características estabelecidas pelo betão, a obra pode considerar-se executada correctamente.
- Se, pelo contrário, os ensaios citados indicarem, como os ensaios de controlo, características inferiores às referidas, considerar-se-ão dois casos:
- Os valores das características (em particular a resistência) obtidas nos ensaios não destrutivos ou do ensaio de provetes, se situarem entre 80 a 100% dos das características exigidas, proceder-se-á também, por conta do Empreiteiro, a ensaios de carga e de comportamento, conduzidos convenientemente; se os resultados forem satisfatórios a obra poderá prosseguir.
- Se os valores das características obtidas nos respectivos ensaios forem inferiores a 80% dos das características exigidas, o Empreiteiro será obrigado, por sua conta a demolir as peças deficientes e a reconstruí-las.
- Quando aos provetes estipula-se:
- Deverão ser executados de acordo com as especificações e com a Fiscalização, em moldes metálicos e as duas faces terão de apresentar-se perfeitamente desempenadas. Na compactação dos provetes deve usar-se o mesmo processo da obra.
- Depois de moldados devem ser conservados, durante 24 horas nos moldes, ao ar livre e à sombra, protegidos do Verão. Em seguida, deverão ser conservados, salvo razões especiais, dentro de depósitos de água ou em atmosfera saturada de humidade, em ambos os casos à temperatura de 20°C.
- Os provetes serão identificados, para cada caso, com a gravação do número de ordem, tipo de betão, obra a que se destina o betão e data do fabrico.
- Os provetes pertencentes a um mesmo tipo de betão serão numerados a seguir.
- O Empreiteiro terá de dispor de moldes metálicos em número suficiente e providenciará para que os provetes a ensaiar sejam remetidos à Fiscalização ou ao L.N.E.C. ou a outro Laboratório Oficial com a antecedência necessária para que dos ensaios se obtenham os resultados nas datas previstas.
- Todavia, mesmo quando os resultados sejam conducentes à aprovação da ou das peças betonadas, deverá a Fiscalização obter o parecer escrito do projectista quanto à qualificação daquelas peças para

o desempenho do conceituado no projecto, tanto no que toca à resistência mecânica como no que respeita à durabilidade.

- Quando os ensaios não forem realizados nas datas previstas, os valores característicos poderão ser obtidos pela aplicação dos coeficientes de endurecimento, de acordo com o que está legislado sobre o caso.
- A fim de se controlar a consistência do betão efectuar-se-ão ensaios de abaixamento ("slump") à saída da central ou no local de aplicação. No caso das lajes de betão em casos especiais, efectuar-se-ão ensaios de resistência à tracção por flexão, sobre provetes prismáticos.

Protecção e cura do betão

- Desde que o betão comece a fazer presa e até que se tenha atingido o grau de endurecimento suficiente, deverão evitar-se os choques e a vibração, bem como a destruição da ligação entre os materiais de betão fresco pelo trânsito de pessoas ou arrastamento de quaisquer elementos directamente sobre ele.
- Deverão ser adoptadas disposições necessárias para a cura do betão, mantendo-o humedecido durante pelo menos 15 dias. Os meios a adoptar terão em particular atenção impedir a secagem rápida pelo vento e a incidência dos raios solares e consistirão na colocação sobre a superfície, de uma camada de areia ou outros materiais que serão mantidos húmidos, ou ainda na aplicação superficial de filmes de estanquicidade de produtos apropriados.
- A cura por humificação tem por fim manter um estado favorável ao endurecimento, para obtenção das resistências previstas em projecto. Caso a cura se não faça ou seja realizada em condições deficientes, a Fiscalização poderá exigir a execução de ensaios por métodos não destrutivos ou através da recolha de provetes.
- O betão fresco deve ser cuidadosamente protegido contra a acção de chuvas ou águas correntes.

2.10 Betão armado em elementos estruturais

- Deverá ser respeitado o prescrito nos seguintes documentos:
- Decreto-lei n.º 113/93, de 10 de Abril;
- Decreto-lei n.º 330/95, de 14 de Fevereiro;
- Decreto-lei n.º 349C/83, de 30 de Julho;
- As armaduras, quer longitudinais quer transversais, serão da classe e diâmetros indicados no projecto.
- O betão será da qualidade mínima definida em projecto.
- Antes do início do trabalho, o empreiteiro apresentará à Fiscalização um estudo dos betões a utilizar, com indicação do tipo e granulometria dos inerentes, dosagem de cimento, etc.

- Este estudo será acompanhado do resultado de três ensaios sobre cubos de 0.20 m de aresta com vinte e oito (28) dias de idade. Durante o decurso da obra serão executados ensaios de controlo de qualidade segundo plano definido pela Fiscalização, a cargo do empreiteiro.
- Sempre que os ensaios levem à conclusão de que o betão não se encontra com as características indicadas no Caderno de Encargos, a Fiscalização optará por: demolição das peças em má condição; realização, a expensas do empreiteiro de ensaios de carga ou de outros para avaliação do comportamento em obra.
- A amassadura deverá ser mecânica e o apiloamento realizado com vibração.
- O preço a indicar pelo empreiteiro deverá incluir:
 - Fornecimento e execução de moldes, incluindo escoramentos, andaimes, cofragens e descofragens
 - Fornecimento do betão e sua colocação em obra
 - Fornecimento, execução e colocação em obra das armaduras
 - Aspersão com calda de cimento e areia nas zonas previstas para revestir
 - Todos os trabalhos necessários para a execução dos trabalhos
 - A colocação de todos os negativos para passagem de canalizações
 - A cofragem perdida, nomeadamente a colocação de placas de cortiça de 1ª de poliestireno expandido ou espuma rígida de poliuretano nas juntas de dilatação.

Cimbres, cavaletes, andaimes e aparelhos de apoio

- O Empreiteiro submeterá à prévia aprovação da Fiscalização o projecto das estruturas de sustentação dos moldes segundo o processo indicado nos desenhos de construção.
- É obrigação do Empreiteiro o fornecimento e montagem de todas as estruturas auxiliares necessárias a uma adequada execução das obras, satisfazendo em tudo as normas em vigor, nomeadamente no que respeita à segurança.
- Dá-se liberdade de escolha dos diversos tipos de cavaletes, dentro das condições atrás estipuladas, devendo os mesmos ser metálicos e obrigando-se o Empreiteiro a apresentar à Fiscalização o seu projecto, em triplicado, e mais uma cópia em transparente, projecto esse que consistirá na verificação da segurança e no cálculo das deformações, e nos desenhos de construção, de conjunto e de pormenor, em escalas convenientes e devidamente cotados.
- Os cimbres e os cavaletes serão calculados de acordo com o Regulamento de Estruturas de Aço Para Edifícios, o Regulamento de Segurança e Ações Para Estruturas de Edifícios e Pontes e às especificações destas Condições Técnicas.
- As peças de madeira que venham a ser utilizadas nas estruturas de suporte e nos moldes serão calculadas tendo em atenção que se não devem exceder as seguintes tensões unitárias:
 - Flexão: 12 MPa
 - Compressão paralela as 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
- 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.
- Nos projectos dos cimbres e cavaletes ter-se-á em particular atenção às contraflechas a dar, o descimbramento, a facilidade de deslocamento e a desmontagem.
- Os cimbres bem como os seus apoios deverão assegurar que, em caso algum, os movimentos locais - somados aos da cofragem - ultrapassam 5 milímetros, e que os movimentos do conjunto do cembre não devem ultrapassar uma flecha de um milésimo do vão. Para medir os assentamentos e as deformações dos mesmos serão colocadas marcas de nivelamento de precisão e efectuados os nivelamentos, trabalhos esses que serão realizados pelo Empreiteiro, à sua custa, e sob a orientação da Fiscalização.
- A contraflecha deverá ser fixada pelo Empreiteiro e aceite pela Fiscalização, que poderá mandar proceder - a expensas do Empreiteiro - a ensaios de carga prévios, do cembre, nas condições e com os meios definidos na altura.
- Todos os materiais empregados nos cimbres, cavaletes, andaimes e restantes estruturas auxiliares de montagem serão pertença do Empreiteiro, uma vez finda a sua utilização.
- Os cimbres, cavaletes e restantes estruturas auxiliares serão considerados pelo seu valor global, onde se incluem todas as despesas inerentes à sua montagem e exploração.
- A verba global prevista nos mapas de medições para cimbres e cavaletes de montagem de cada tabuleiro das obras de arte correntes será dividida em duas partes de 50% cada. A primeira parte será processada após a sua montagem e a segunda após a sua desmontagem.
- O descimbramento dos tabuleiros será objecto de um plano a apresentar pelo Empreiteiro à aprovação da Fiscalização.
- As operações de descimbramento de todas as peças betonadas serão realizadas com observância do estipulado nestas Condições Técnicas, na Norma Portuguesa NP ENV 206 e suas referências e no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado e serão sempre precedidas de autorização expressa da Fiscalização.
- Nas condições normais, a retirada dos moldes e cimbres são os estabelecidos na R.E.B.A.P. Em condições que a Fiscalização não julgue normais serão retirados por determinação desta.
- O Empreiteiro só poderá proceder aos descimbramentos (retirada dos cimbres de montagem) depois de autorizado pela Fiscalização.

- Os elementos de betão armado poderão, em princípio, ser descimbrados logo que seja possível proceder às descofragens e estas estejam realizadas.
- Os descimbramentos deverão ser conduzidos com os cuidados necessários para evitar choques, estremecimentos ou outros esforços dinâmicos que possam provocar danos na estrutura.
- Aparelhos de apoio:
 - Os aparelhos de apoio serão do tipo e natureza definidos no projecto, observando-se na sua montagem as indicações dos pormenores e das especificações próprias do material a empregar.
 - O material que os constitui deve apresentar-se sem rasgões, falhas, fendas ou outros defeitos de fabrico e estar isento de impurezas prejudiciais à sua duração. Os órgãos móveis, caso existam, deverão encontrar-se em bom estado de funcionamento e conservação. Os apoios de escorregamento, salvo indicação expressa, serão constituídos por chapas de neoprene com 0,02 m de espessura.
 - Os aparelhos de apoio não deverão ser impedidos pelas alvenarias de funcionar em perfeita liberdade e repousarão por intermédio de uma camada horizontal de argamassa de regularização sobre uma zona de betão cintado.
 - Os aparelhos de apoio nunca deverão correr o risco de serem inundados pela água depositada sobre a carlinga de fecho, pois devem fixar-se sobrelevados, numa base saliente, pelo menos 2 cm.
 - A tolerância no ajustamento será de 1 cm em qualquer direcção.
 - Na execução dos apoios, para uma eventual substituição, reparação ou reajustamento dos aparelhos de apoio durante a vida útil da obra, deverão ser previstos locais para aplicação e apoio dos macacos necessários à realização desses trabalhos. E bem assim as áreas do betão bem como os próprios elementos estruturais, interessados nos esforços resultantes da aplicação desses macacos, deverão ser convenientemente armados para a eles resistirem sem dano.

Fabrico e transporte de betão

- O Empreiteiro deverá propor à aprovação, as instalações mecânicas de fabrico do betão, que deverão ser modernas, seguras e com a capacidade suficiente para o cumprimento do programa de trabalhos estabelecidos, em que faça uma descrição pormenorizada do equipamento que se propõe utilizar.
- A instalação ou instalações a montar deverão satisfazer, em princípio, às seguintes características:
 - a) Doseamento por peso, de preferência automaticamente controlado e com rigor superior a 3%;
 - b) Robustez suficiente para trabalho com matérias inertes até 50 mm de dimensão máxima;
 - c) Capacidade de proceder a uma mistura uniforme de inertes, cimento, água e, eventualmente, aditivos dentro dos limites de tempo especificados e à descarga da mistura sem segregação;
 - d) Acessos e leitura fácil que permitam a verificação de todas as operações em qualquer momento; a ou as betoneiras poderão ser do "tipo com eixo vertical" ou do "tipo basculante".
- Os materiais para o fabrico do betão serão introduzidos na betoneira pela ordem seguinte: inertes, grossos e médios, cimento, areia e depois água.

- O Empreiteiro não poderá proceder de modo diferente a não ser que mostre obter maior homogeneidade do betão.
- Ficam sujeitas à aprovação da Fiscalização, o fabrico e aplicação de misturas secas com adição ulterior de água.
- O tempo de amassadura deve ser objecto de conveniente estudo para cada tipo de betão e de acordo com as características da betoneira utilizada. As betoneiras terão dispositivos que impeçam a descarga do betão antes de decorrido o tempo de amassadura fixado e que acusem quaisquer irregularidades no fabrico (pesagem incorrecta, amassadura ou esvaziamento imperfeito, etc.)
- A consistência normal das massas será definida em estudos prévios e verificada por ensaio utilizado segundo as normas do L.N.E.C.

Transporte e transbordo do betão

- Os processos a utilizar para o transporte ou transbordo do betão desde a descarga da betoneira até ao local de aplicação, deverão ser submetidos à apreciação da Fiscalização.
- Não será permitido qualquer processo de transporte ou de transbordo que possa causar segregação, assentamento ou fractura dos agregados mais grossos, excessiva secura, exagerada exposição ao sol ou à chuva ou qualquer outro efeito que prejudique a sua qualidade. O betão não deve cair livremente a mais de 1,5 m de altura.
- A capacidade de meios de transporte, das tremonhas de carga ou de transbordo, das tremonhas de bombas ou de sistemas pneumáticos de transporte, dos baldes, etc., deverão estar em conformidade com o volume de uma amassadura ou de um múltiplo dela.
- Para o transporte de betões, o Empreiteiro deverá utilizar carros apropriados, baldes de abrir pelo fundo, bombas de betão e sistemas pneumáticos de transporte, e evitar o uso de caleiras e carros de baldes não apropriados.
- A carga e descarga de carros, baldes, tremonhas, etc. deverá ser centrada e vertical de modo a evitar a segregação dos materiais.
- O máximo tempo que pode durar o transporte do betão será objecto de apreciação da Fiscalização, mesmo que sejam utilizados carros de transporte apropriados do tipo dos empregados no transporte do betão de fabrico industrial, mas em princípio não deverá exceder duas horas entre o fabrico e o fim da vibração, em tempo frio, ou uma em tempo quente.

6. Armaduras de aço para betão armado

- As armaduras, a empregar nos diferentes elementos de betão terão as secções previstas no projecto, e serão colocadas rigorosamente conforme os desenhos indicam, devendo ser atadas de forma eficaz para que se não desloquem durante as diversas fases de execução da obra. Utilizar-se-

ão pequenos calços pré-fabricados, de argamassa ou de micro-betão, para manter as armaduras afastadas dos moldes, calços esses dotados de arames de fixação.

- As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado.
- Permite-se o emprego de soldadura eléctrica por contacto de topo, ou com eléctrodos, sem redução, para efeitos de cálculo da secção útil, nas condições do art.º 84.6 do R.E.B.A.P. Em todo o caso a soldadura deverá garantir uma capacidade resistente superior a 90% da capacidade dos varões que ela unir, não sendo autorizada a soldadura em zonas de dobragem, nem como ligação entre armaduras cruzadas.
- Todos os encargos para controlo das características dos aços, especificamente mencionados, ou não, nestas Condições Técnicas, são da exclusiva conta do Empreiteiro, e consideram-se incluídos nos preços unitários respectivos.
- Tal como para os moldes, todas as armaduras de um certo elemento deverão ser montadas antes de se dar início à betonagem desse mesmo elemento estrutural.
- Deverá haver o máximo cuidado não só na execução das emendas das armaduras do betão armado como ainda na sua localização e nas distâncias mínimas às faces.
- Para efeitos de determinação do trabalho realizado, na medição das armaduras não se incluirá a dobragem e montagem, as sobreposições, soldaduras, ou qualquer outro sistema de união, as ataduras e os ganchos, os quais serão considerados já incluídos no preço unitário contratual, e o peso será calculado pela aplicação das tabelas de pesos de varões de aço para betão armado.
- O recobrimento das armaduras e o afastamento entre os varões deverão obedecer ao disposto no R.E.B.A.P.

7. Enrocamento

- O enrocamento será constituído por uma base com cerca de 0,15 m de altura e por uma camada de brita e sarrisca. A base para o enrocamento pode ser formada quer com pedras de forma regular, quer com cascalho com dimensão entre 0,05 m e 0,10 m, arrumada à mão de modo a formarem uma estrutura que garanta estabilidade do enrocamento. A brita, com dimensão entre 0,02m e 0,05m será espalhada de modo a formar uma superfície regular, será compactada com maços mecânicos, espalhando-se de seguida a sarrisca de modo a construir uma superfície plana. Sobre esta superfície será executada uma camada de massame de regularização com espessura mínima de 0,02 m. Inclui a área total do enrolamento medida entre os elementos estruturais envolventes.

8. Camada de massame de betão sobre enrocamento

- Os massames de betão hidrofugado devem ser executados com betão da classe C25/30, com adição de um produto impermeabilizante.

- A dosagem do aditivo impermeabilização deve ser estabelecida tendo em atenção a composição do betão, isto é, a impermeabilização não deve ser obtida exclusivamente à custa do aditivo, o efeito será um complemento da capacidade que foi possível obter-se com um estudo cuidadoso da granulometria dos inertes.
- Os massames devem ser executados por painéis alternados, betonados com um intervalo de pelo menos três dias, de modo a reduzir os efeitos da contracção do betão.
- Após a aplicação do isolante previsto no projecto será assente uma malha sol AR 38 ou "Kari HQ 188 ou equivalente, respeitando-se os afastamentos regulamentares sobre a qual ser colocada a camada de massame de betão com a espessura final de 0,10 m após compactação com maço metálico ou placa ca vibradora, requerendo especial cuidado a compactação na periferia, em particular nos cantos.
- A superfície do massame deverá ser regularizada de modo a apresentar-se desempenada.
- Sempre que forem exigidas melhores condições de aderência à camada seguinte, antes do completo endurecimento será feita uma limpeza da superfície com jacto de água, ou de ar e água.

9. Estruturas metálicas

- O empreiteiro deverá submeter à aprovação da fiscalização, o planeamento da execução da estrutura metálica, que deverá referir, obrigatoriamente, a localização das soldaduras a executar em obra e, em especial, eventuais soldaduras de emenda que não estejam previstas no projeto.
- Todas as estruturas metálicas deverão ser protegidas contra a corrosão.
- O transporte, o manuseamento e a montagem das estruturas metálicas serão feitos pelos meios que o empreiteiro entender como adequados e com os cuidados necessários à não danificação da proteção contra a corrosão. Sempre que o manuseamento ou a montagem das estruturas se demonstrem inviáveis face ao peso dos perfis, poderá o empreiteiro propor à fiscalização a realização de emendas, nos locais apropriados, tendo em conta a distribuição dos esforços.

Execução e dimensionamento das peças

- A traçagem será feita com precisão e de acordo com o projecto;
- as peças devem ser desempenadas segundo as tolerâncias especificadas no projecto; ou, na falta dessa indicação, segundo as tolerâncias usuais;
- os cortes efectuados a maçarico ou por arco eléctrico serão posteriormente afagados sempre que a irregularidade da zona de corte prejudique a execução das ligações;
- a abertura dos furos deve em geral ser realizada por brocagem. No caso de ligações importantes a abertura dos furos deve fazer-se: ou por brocagem simultânea dos diversos elementos a ligar, ou por brocagem ou punçoamento de diâmetro pelo menos 3 mm inferior ao diâmetro definitivo e posterior mandrilagem realizada com as peças convenientemente ligadas;

- Somente se admite a abertura de furos por punçoamento sem posterior mandrilagem no caso de furos que não tenham função estrutural importante.

Montagem

- Na montagem das estruturas devem respeitar-se as prescrições da regulamentação em vigor sobre segurança no trabalho de construção civil.
- O plano de montagem e os meios utilizados terão de ser apreciados pela fiscalização e merecer a sua aprovação.
- A montagem em obra será feita verificando cuidadosamente e respeitando a verticalidade, os alinhamentos e as cotas.
- Durante a manipulação dever-se-á evitar danificar as peças ou seu acabamento, se já o houver.
- As torções e outros danos ocasionados nas peças pelo seu transporte, manuseamento e manutenção não só deverão ser evitados, como quando se verificarem, corrigidos. As correcções a efectuar serão sempre feitas a frio.
- De igual modo, após a montagem, se se verificarem que por essa ação foram introduzidos nas peças esforços e deformações indevidas, serão essas peças desmontadas e corrigidas.
- Se os danos provocados atingirem uma gravidade tal que em obra não possam ser corrigidos sem perigo para os elementos estruturais, deverão estas peças ser devolvidas à oficina.
- Todas as reparações serão executadas por conta do empreiteiro.

Ligações rebitadas:

- A rebitagem deve ser executada por meios mecânicos somente podendo efectuar-se a rebitagem manual em casos especialmente justificados;
- no início da cravação os rebites devem estar ao rubro claro; terminada a operação, devem estar ainda ao rubro sombrio;
- os rebites, depois de cravados, devem preencher completamente os furos e apresentar cabeças bem enformadas e centradas em relação ao corpo dos rebites;
- os rebites que ficarem soltos ou defeituosos devem ser substituídos.

Ligações aparafusadas correntes e pré-esforçadas:

- a parte não roscada da espiga dos parafusos deve ter comprimento suficiente para abranger toda a espessura dos elementos a ligar, isto é, a parte roscada deverá iniciar-se na zona correspondente à espessura da anilha;
- o roscado do parafuso deve sobressair pelo menos um filete das respetivas porcas; o aperto dos parafusos deve ser o suficiente para garantir a eficiência das ligações, tendo-se em atenção que um aperto exagerado produz estados de tensão desfavoráveis nos parafusos; os parafusos serão em geral

munidos de anilhas, em cuja espessura deve terminar a parte roscada. Só se poderá dispensar o uso de anilhas desde que as ligações sejam pouco importantes e se verifique que a zona lisa da haste do parafuso é suficiente para transmitir à chapa os esforços a que o parafuso está sujeito;

- no caso de as superfícies sobre as quais se faz o aperto dos parafusos não serem normais aos eixos destes, devem colocar-se anilhas de cunha, de modo que o aperto não introduza esforços secundários nos parafusos;

- sempre que se verifiquem condições que possam conduzir ao desaperto dos parafusos em serviço, por exemplo vibrações, devem utilizar-se dispositivos que impeçam esse desaperto, tais como anilhas de mola ou contraporcas;

- em parafusos de alta resistência utilizar-se-ão porcas de aço que sejam no mínimo, de classe imediatamente inferior à do aço do parafuso correspondente;

- os parafusos das ligações com dilatação, serão munidos de contraporcas. O aperto da porca deverá permitir a livre dilatação.

- A limpeza será feita a jacto abrasivo ou outro processo de características adequadas, devendo executar-se em curto prazo - algumas horas - a montagem da ligação de modo a evitar que as superfícies se oxidem; aos parafusos devem ser aplicados os momentos de aperto especificados no projeto, utilizando chaves dinamométricas aferidas - erro máximo de $\pm 10\%$; posteriormente à montagem deverá ser verificado, em pelo menos 10% do número total dos parafusos, se estão instalados os momentos de aperto especificados. Para isso será medido o valor do momento necessário para fazer desapertar a porca de um sexto de volta; este valor deverá ser, no mínimo, 75% do momento de montagem;

- os parafusos devem ser munidos de anilhas, uma do lado da cabeça e outra do lado da porca. Mediante justificação a primeira poderá ser eliminada em parafusos cujas cabeças possuam dimensões estudadas de forma que possam transmitir com segurança às chapas o pré-esforço instalado nos parafusos.

Ligações soldadas:

- As ligações feitas por soldadura deverão obedecer às prescrições do Eurocódigo 3 (NP EN 1993-1-8).

- A espessura dos cordões de soldadura deverá variar entre o mínimo de 3 mm e o máximo de 70% da menor espessura a ligar.

- Quando a espessura e o tipo de cordões estiver indicado nos desenhos de projecto estas indicações prevalecerão sobre as atrás indicadas.

- Na execução de ligações soldadas empregar-se-ão processos de soldadura de eficiência comprovada, nomeadamente as soldaduras por arco eléctrico e a soldadura oxiacetilénica, devendo respeitar-se as normas portuguesas em vigor e, em particular as condições enunciadas a seguir:

- O trabalho de soldadura, na qual deve ser utilizada a aparelhagem conveniente, só poderá ser executado por pessoal devidamente qualificado;
- Na soldadura por arco eléctrico as características das correntes e a natureza e o diâmetro dos elétrodo devem ser apropriados à qualidade dos materiais e ao tipo de ligação a efectuar;
- As superfícies a soldar devem estar bem limpas e sem escórias. No caso de o cordão ser obtido por várias passagens, deve proceder-se, antes de cada nova passagem, à repicagem das escórias por um processo adequado e à limpeza a escova de arame;
- Tanto as zonas a soldar como os elétrodo devem estar bem secos;
- Os cordões devem ficar isentos de irregularidades, poros, fendas, cavidades ou outros defeitos;
- Na realização das soldaduras deve seguir-se a ordem de execução e as disposições construtivas indicadas no projeto. Quando o projeto for omissivo a este respeito, devem tomar-se as precauções convenientes para reduzir as tensões devidas às operações de soldadura e para que as peças fiquem nas posições pretendidas;
- Deve-se procurar reduzir ao indispensável o número de soldaduras a efectuar fora da oficina. De igual modo se devem utilizar dispositivos que permitam reduzir ao mínimo as soldaduras de difícil execução, em particular as soldaduras de teto.

Fiscalização

- A acção fiscalizadora poderá exercer-se tanto na oficina como na obra, devendo o empreiteiro facilitar essa acção. Assim:
 - O empreiteiro apresentará quando lhe forem solicitados, os boletins de ensaio comprovativos dos diferentes materiais utilizados e eventualmente deverá fornecer as amostras indispensáveis para a comprovação daquelas propriedades;
 - Quando julgado necessário, nomeadamente em soldaduras solicitadas a esforços importantes, será exigido o seu controlo, por métodos não destrutivos (radiografia ou ultrassons);
 - Concluída a execução, a fiscalização realizará uma inspecção cuidada de toda a obra. A fiscalização recusará aceitar o trabalho sempre que se verifiquem ligações mal-executadas, desvios de verticalidade, horizontalidade ou posicionamento incorrecto das peças, bem como, torções ou tensões indevidas introduzidas na estrutura.

Ensaaios

- Quando for julgado conveniente e, em especial nos casos em que tiverem sido utilizados métodos de dimensionamento, materiais ou processos de execução não usuais, deve proceder-se à realização de ensaios com vista a averiguar a segurança da obra.

- Os ensaios consistirão em geral, na aplicação de solicitações convencionais representativas das previstas no projecto (as quais, de preferência, serão atingidas por acréscimos graduais), e na medição dos valores máximos e residuais, de deslocamentos, de extensões e de distorções.
- A segurança da obra deve ser julgada a partir dos resultados dos ensaios dos materiais e dos ensaios da estrutura e da sua comparação com os valores previstos no projecto.

Particularidades

- Os elementos serão fornecidos e montados já galvanizados de acordo com a especificação respetiva.
- Estão englobam todos os encargos com materiais, equipamentos e mão-de-obra para a completa execução dos trabalhos, conforme especificados.

10. Cobertura

- A estrutura de apoio da cobertura existente deverá ser adaptada e complementada, de forma a garantir as condições de apoio necessárias à aplicação e fixação dos painéis a fornecer, segundo proposta do empreiteiro a aprovar pela Fiscalização;
- Os painéis sandwich e restantes elementos deverão ser aplicados de acordo com as especificações do fabricante;
- A cobertura, depois de aplicada, deverá garantir estanquidade total, de forma a não se verificar a deterioração no material e infiltrações no interior do edifício;
- Os remates a efetuar nos cortes/ negativos deverão ser executados de forma a garantir estanquidade total.
- Os painéis de cobertura são montados em sequência e a nervura livre do elemento a pousar vai cobrir a nervura livre do ultimo elemento colocado.
- O sentido de progressão da montagem dos painéis deve ser escolhido em função dos ventos dominantes. Esta condição implica a aplicação do painel tipo "direito" ou tipo "esquerdo".
- A pendente da cobertura é dada pela estrutura de suporte, Os painéis deverão ser montados normalmente com uma pendente mínima de 7%.
- Caso não se verifique a pendente mínima de 7% deverá ser previsto na face superior da onda um complemento de estanquidade em todas as sobreposições longitudinais.
- As fixações deverão ser efectuadas nas extremidades do painel a fixar em todas as ondas. Nos apoios intermédios, fixar onda sim, onda não.
- As fixações poderão ser parafusos autoperfurantes, ganchos e grampos.
- As fixações de "costura" são regularmente repartidas.
- As paletes deverão ser transportadas dentro de condições que resguardem os produtos da humidade. Em caso de danos verificados após a descarga, deverá ser feito o levantamento conjuntamente com o transportador.

11. Trabalhos não especificados

- Todos os processos construtivos e métodos de execução dos trabalhos não especificados deverão obedecer aos regulamentos, normas e demais legislação em vigor, bem como às instruções dos fabricantes, devendo os mesmos ser sempre aprovados previamente pela fiscalização.
- O empreiteiro deverá submeter os processos construtivos e métodos de execução dos trabalhos que pretenda utilizar à aprovação da fiscalização, com a antecedência necessária, de forma a que a mesma se possa pronunciar num prazo máximo de 5 dias úteis, sem comprometer o cumprimento do plano de trabalhos em vigor, considerando a hipótese de rejeição.
- Mesmo que determinados processos construtivos e métodos de execução dos trabalhos tenham sido aceites pela fiscalização, isso não isenta o empreiteiro da responsabilidade de proceder à demolição dos trabalhos feitos se a fiscalização verificar que os mesmos foram mal executados ou que resultaram numa obra defeituosa.

Em tudo o que for omissa nas seguintes especificações técnicas para os trabalhos a executar, estes serão regidos pelas regras das boas práticas do trabalho em questão. Excepto informação contrária estão compreendidos nos preços dos artigos todos os materiais, trabalhos e equipamentos necessários à correcta execução destes e ao seu perfeito acabamento.

Santarém, 26 de Agosto de 2020

Cláudia Inês, Eng^a.