

CÂMARA MUNICIPAL DE TOMAR

INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PÚBLICAS – VÁRZEA GRANDE

TOMAR

PROJECTO DE ESTABILIDADE

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

P/18

ÍNDICE

1. MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO	3
1.1. Aço em Varão para Armaduras	3
1.2. Argamassas	3
1.3. Aditivos para Argamassas e Betões	3
1.4. Água	4
1.5. Areia	5
1.6. Brita para Betão	6
1.7. Cimentos	6
1.8. Inertes	6
1.9. Materiais Diversos	8
1.10. Madeiras	8
1.11. Mastiques	9
2. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	10
2.1. Estaleiro	10
2.2. Demolições	10
2.3. Implantação da Obra	12
2.4. Escavação para Fundações	12
2.5. Preparação de Betões	13
2.6. Betão de Limpeza e Regularização	13
2.7. Betonagem	13
2.8. Betões	14
2.9. Armaduras	15
2.10. Cofragens	15
2.11. Descofragem	16
2.12. Colagem entre Betões, Selagens e Ancoragens	17
3. OBRA METÁLICA:	17

1. MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

1.1. Aço em Varão para Armaduras

- a) O aço das armaduras para o betão armado deverá ser de textura homogénea, de grão fino, não quebradiço e isento de zincagem, pintura, alcatroagem, argila, óleo, ferrugem solta, gordura, terra ou outras matérias estranhas.
- b) As características mínimas de resistência a que o metal deverá satisfazer são indicadas no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado.

As classes e diâmetros dos aços a utilizar no presente projecto a que refere este caderno de encargos serão os que constam dos desenhos de execução.

Os documentos normativos aplicáveis são os seguintes:

NP - 105, NP - 173 e NP - 332

- c) A utilização de redes electrosoldadas deverá obedecer às condições estipuladas nos documentos de homologação elaborados pelo LNEC.

1.2. Argamassas

As argamassas a utilizar serão dos seguintes tipos:

Tipo I - Argamassa de areia, ao traço 1:6 em volume.
Empregar-se-á no assentamento das alvenarias de tijolo.

Tipo II - Argamassa coloidal ou pasta coloidal com traço de :

120 Kg de cimento
70 L de areia

adicionada de um produto expansivo de qualidade perfeitamente comprovada.

Empregar-se-á nas reparações das superfícies de betão quando estas apresentarem quaisquer chãos ou furos criados pela colocação de peças de contraventamento dos moldes.

Estas reparações serão executadas logo após a descofragem e preparação adequada dessas superfícies.

1.3. Aditivos para Argamassas e Betões

- a) Os aditivos para argamassas ou betões deverão ser previamente submetidos à aprovação de 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 de ensaios comprovativos das características referidas, realizados por laboratórios de reconhecida competência.

- b) Os aditivos para coloração de betões ou argamassas devem ser compostos de um pigmento, satisfazendo à BS 1014:1964 e incorporar produtos destinados a aumentar a resistência e a trabalhabilidade das massas, de forma a proporcionar melhor acabamento e maior dureza às superfícies finais.
- c) Os aditivos para impermeabilização de massas poderão ser fornecidos em pó ou sob a forma líquida, devendo os primeiros ser adicionados ao cimento seco e com ele misturados antes da adição dos inertes e água, e devendo os segundos ser adicionados à água de amassadura, agitando bem.

Os materiais de impermeabilização a aplicar não deverão conter componentes susceptíveis de se alterarem em contacto com o ar ou com as intempéries, devendo manter as suas qualidades de adesão, plasticidade e ductilidade.

A sua aplicação deve fazer-se sempre com o tempo seco e as superfícies a impermeabilizar deverão encontrar-se escrupulosamente limpas e secas.

- d) Os aditivos para acelerar a presa por elevação temperatura, que também se podem aplicar em betonagens a baixas temperaturas, devem apresentar-se no estado líquido, sendo adicionados à água de amassadura.
- e) Os aditivos destinados a aumentar a trabalhabilidade de betões não devem ser de tipo que aumente a quantidade total do ar nas massas para além de 10%.
- f) Os aditivos plastificantes de argamassas, que devem ser utilizados em substituição de cal (excepto onde este caderno de encargos exige argamassas com cal), deverão ter somente acção física e não química.
- g) Os aditivos retardadores de presa devem ser objecto de experiências preliminares que permitam determinar, em bases seguras, o seu real efeito nos betões previstos.
- h) Todos os produtos que venham a ser aprovados ou sugeridos pela Fiscalização devem ser aplicados em conformidade com as instruções do respectivo fabricante e os resultados de ensaios feitos.

1.4. Água

- a) A água a empregar em alvenarias e regas de pavimentos, será doce, limpa, isenta de ácidos, substâncias orgânicas ou deliquescentes, resíduos ou quaisquer outras impurezas prejudiciais aos fins em vista, em especial cloretos, sulfatos e óleos.
- b) A que for utilizada no fabrico de argamassas e betões deverá satisfazer ao prescrito no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos aprovado pelo Decreto nº404/71 de 23/9/71, nomeadamente não deverá incluir substâncias em percentagem tal que possam, pelas suas características, prejudicar a presa normal e o endurecimento do cimento, ou alterar as qualidades das mesmas argamassas ou betões. Os valores máximos das quantidades dos componentes prejudiciais que podem existir na água da amassadura de argamassas ou betões, tomadas em percentagem em relação ao peso da água, serão:

-	Materiais em suspensão -----	2%
-	Salinidade total -----	1%
-	Hidratos de carbono -----	0%

- Matéria orgânica ----- 3%
- Sulfatos, sulfuretos, cloretos e álcalis: estes elementos devem existir na água em percentagem tais, que no conjunto dos restantes componentes das argamassas e betões (aditivos e inertes) não ultrapassem os valores estabelecidos a propósito do seu fabrico.
- c) Sempre que a água não provenha de canalizações de água potável, serão colhidas amostras nos termos da NP - 409 e feitos ensaios julgados necessários para a determinação das suas características.
- d) Os ensaios para determinação das características da água (NP - 413, NP - 421 e NP - 423) serão realizados antes do início da fabricação das argamassas e betões, durante a sua fabricação e com a frequência que a Fiscalização entender.
- e) Os recipientes de armazenamento e transporte de água deverão ser motivo de particular cuidado com o fim de evitar que possam conter, como depósito ou sujidade, alguns dos produtos atrás referidos. A água a utilizar em molhagem, durante o período de cura dos betões, deverá satisfazer os requisitos atrás referidos.

1.5. Areia

- a) A areia será de origem reconhecida e aprovada pela Fiscalização.
- b) Deverá ser rija, de preferência siliciosa ou quartzosa, isenta de argila, terras ou quaisquer outras substâncias estranhas, grão anguloso áspero ao tacto, e ter a composição granulométrica mais apropriada à natureza do trabalho a efectuar. Deve ser composta por grãos grossos de 5 a 2 mm, médios de 2 a 0,5 mm e finos abaixo de 0,5 mm, quando se destinar ao betão armado, de modo a apresentar compacidade e densidade aparentes máximas.

Para utilização em argamassas para alvenarias irregulares, deve preferir-se areia de grão medianamente grosso; para assentamento de cantarias, alvenarias regulares e rebocos deve utilizar-se areia de grão fino.

Considera-se areia de grão grosso a que passando num peneiro de 5 mm é retirada no peneiro de 2 mm; areia de grão médio a que passando no peneiro de 2 mm é retirada no de 0,5 mm e areia de grão fino a que passando no peneiro de 0,5 mm é retirada no de 0,07mm.

- c) A totalidade das substâncias prejudiciais não deverá exceder 3% do volume com excepção das removidas por decantação.
- d) Deve ser observado o Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos e cumprido em particular os artºs 9º e 17º do mesmo Regulamento (Dec.nº 445/89 de 30/12).
- e) Poderão ser exigidos ensaios segundo as normas específicas, sobretudo quanto ao teor de sais e matérias estranhas. Será rejeitada toda a areia que não obedeça às especificações.

- f) A areia consoante a sua granulometria será armazenada em lotes distintos, por forma que entre os vários lotes não haja mistura possível.

1.6. Brita para Betão

- a) Será britada com as dimensões variáveis, conforme as características da obra a moldar e, no betão armado, de modo a que permita a fácil penetração das pedras entre os varões das armaduras e entre estas e os moldes.
- b) A curva granulométrica da pedra britada e areia deverá obedecer ao disposto no artigo 17º do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos aprovado pelo Decreto nº 445/89 de 30/12.
- c) Poderá, em circunstâncias que a Fiscalização determine, empregar-se em vez de pedra britada, seixo anguloso.

1.7. Cimentos

- a) Na generalidade, o cimento a empregar em toda a obra deverá ser do tipo "Portland normal", de preferência nacional, de fabrico recente e acondicionado de modo a estar bem protegido contra a humidade.

Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos ou que se encontre mal acondicionado.

- b) Os sacos deverão apresentar-se fechados e sem sinais de violação. Quando o fornecimento for efectuado a granel, deverá ser feita prova do nome comercial do fabricante e da marca, com indicação da data de fabrico.
- c) As características mínimas de resistência, qualidade e condições gerais de fornecimento, devem satisfazer as prescrições do caderno de encargos para fornecimento e recepção do cimento Portland normal, aprovado pelo Decreto nº 40.870 e 41.127; Caderno de encargos para o fornecimento e recepção do cimento Pozolânico normal; Decreto nº 43.683; Caderno de encargos para o fornecimento e recepção de cimento Portland de ferro e do cimento do Alto forno 60/80: Decreto nº 49.371, e o Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

1.8. Inertes

- a) Se um mesmo fornecimento de inertes se destina a diferentes utilizações a aprovação deverá basear-se na satisfação simultânea das várias especificações aplicáveis.
- b) O armazenamento dos inertes poderá ser efectuado ao ar livre, salvo nos casos em que haja que ter em conta a humidade que contém e o empreiteiro não disponha de equipamento capaz de garantir as necessárias correções.

No armazenamento dos inertes não será necessário fazer a separação por lotes, desde que a sua origem seja a mesma. Será garantida a separação por tipos.

- c) Por proposta do empreiteiro, as diligências de aprovação poderão iniciar-se no local de origem dos inertes desde que ao dono da obra sejam concedidas

facilidades para efectuar as verificações necessárias durante a exploração e o transporte.

Os locais de exploração dos inertes, quando não forem definidos no projecto, no caderno de encargos ou no contrato, serão escolhidos pelo empreiteiro. Em qualquer caso, o empreiteiro poderá pedir a aprovação prévia dos locais de exploração dos inertes. A aprovação do dono da obra deverá basear-se em elementos, a fornecer pelo empreiteiro, que permitam verificar se os agregados extraídos de cada local satisfazem as especificações respectivas, podendo tal aprovação ficar condicionada a adopção de determinadas técnicas de exploração.

A aprovação dos locais de exploração dos inertes não isenta estes materiais de serem submetidos a diligências de recepção, salvo quanto a verificação das características inalteráveis pelas condições de exploração, armazenamento e transporte.

- d) A colheita de amostras será realizada de acordo com o especificado no seguinte documento:
- ASTM designation: 075 - Methods of sampling shone, Slag, Gravel, and stone block for use highway Materials.
- e) A regra de decisão para aprovação ou rejeição dos inertes é a seguinte: aprova-se o lote se todos os ensaios forem satisfatórios, rejeita-se em caso contrário.
- f) A areia para betão será siliciosa de grãos duros, compactos e de superfície áspera; deve comportar grãos grossos de 5 a 2 mm, médios de 2 a 0,5 mm e finos abaixo de 0,5 mm de modo a apresentar compacidade e densidades aparentes máximas. Só será empregue areia limpa, ou areia lavada artificialmente.

As areias não conterão de modo algum matérias orgânicas, sulfatos ou ácidos húmidos, nem excesso de argila (sempre em percentagem inferior a 3% em peso) e de detritos de conchas de moluscos ou qualquer substância prejudicial à presa e endurecimento do cimento ou às qualidades dos betões.

- g) A pedra para betão será britada ou de seixo anguloso, dura, não margosa, limpa ou lavada, e isenta de impurezas. A granulometria da pedra estudar-se-á em conjunto com a da areia, para que se obtenha a compacidade máxima possível do betão. Os elementos de pedra terão forma aproximadamente cúbica eliminando-se todo o material de forma lamelar ou alongada.

A dimensão máxima de brita para betão deverá sempre ajustar-se aos afastamentos entre os varões das armaduras e entre estas e as faces das cofragens; normalmente será usada brita com a dimensão máxima de 4 cm podendo nas peças volumosas e espessas usar-se pedra de maior diâmetro, não excedendo entretanto a dimensão máxima de 6 cm, sem prejuízo da granulometria adequada para todas as peças que se destinam a ficar aparentes. As britas devem ser depositadas em lotes distintos e bem definidos de acordo com as suas características de granulometria.

- h) Deve ser observado o Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos, e cumprido em particular os artigos 9º e 17º do mesmo Regulamento (Dec. nº 445/89 de 30/12).

1.9. Materiais Diversos

Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra, deverão satisfazer às condições técnicas de resistência e segurança impostos por regulamento que lhes digam respeito, nomeadamente às Normas Portuguesas, quando existirem, ou terem características que satisfaçam às boas normas construtivas. Poderão ser submetidas a ensaios especiais, tendo em atenção o local do emprego, o fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhes vai exigir.

À sua chegada à obra dever-se-ão observar todos os preceitos de segurança no respeitante à sua armazenagem. Por segurança entende-se não só a do pessoal mas também a dos próprios materiais por forma a que se encontrem em perfeitas condições quando da sua aplicação.

1.10. Madeiras

- a) As madeiras a empregar serão de proveniência e qualidades indicadas no projecto.
- b) Terão as dimensões e serão fornecidas de acordo com as necessidades de execução da obra.
- c) Estas deverão ser bem cemes, não ardidadas, sem nós que comprometam o seu efeito estético ou as suas qualidades de resistência, caruncho, falhas ou fendas. Serão de 1ª escolha, escolhidas por forma que os pequenos defeitos (nós, fendas, etc.) não sejam muitos nem se apresentem com grandes dimensões, nem em zonas das peças que se encontrem instaladas as maiores tensões. A madeira será completamente seca, desempenada, e terá as fibras direitas.

Dever-se-à seguir, para determinação da qualidade das madeiras e de acordo com o fim a que se destinam, as Normas Portuguesas:

NP 180 - Anomalias e Defeitos da Madeira

NP 987 - Madeiras Serradas - Medição de defeitos

- d) Admitem-se para as madeiras em obras estruturais (tensão admissível não superior a 80 Kg/cm²), os seguintes defeitos máximos:

NÓS:

- a) Nó de cutelo 1/2 da espessura do cutelo
- b) Nó de margem 1/4 da largura da face
- c) Nó de face 1/3 da largura da face
- d) Nó de aresta 1/2 da espessura do cutelo

DESCAIO DO VEIO:

No cutelo 1/3 de espessura
Na face 1/4 da largura
Empeno em arco 1,5 cm em 30 cm.

Empeno em meia cana 3 mm em 15 cm.

- e) Não se admitem rachas ou fendas que possam prejudicar a resistência da peça, por simples apreciação à vista.
- f) Serão rejeitadas todas as peças que não cumpram as especificações indicadas.
- g) As madeiras deverão ser protegidas e armazenadas por forma a evitar o ataque de humidade, fungos, carunchos e outros factores que deteriore.

Em superfícies e peças em contacto ou permanecendo em meios favoráveis ao aparecimento de fungos ou animais xilófagos, deverão ser protegidos com produtos à base de naftalato de cobre.

1.11. Mastiques

- a) Deverão ser de fábrica de reconhecida idoneidade e ter as características necessárias de forma a satisfazerem o fim para que são utilizados.
- b) Dum modo geral deverão ser impermeáveis e estáveis em presença dos agentes atmosféricos, proporcionar uma boa aderência às argamassa e betões e terem a elasticidade suficiente para suportarem sem deterioração os movimentos a que irão ser submetidos.
- c) O adjudicatário obriga-se a fornecer documentação técnica sobre os produtos a aplicar na qual se fará referência aos seguintes pontos:
 - Temperatura de aplicação
 - Preparação do material antes da aplicação
 - Equipamento necessário
 - Agente desmoldante para tratamento prévio dos aparelhos de aplicação
 - Preparação prévia da superfície
 - Primários
 - Medidas admissíveis das juntas
 - Pré-enchimento de juntas
 - Modo de aplicação do mastique
 - Limpeza dos utensílios
 - Medidas sanitárias preventivas
- d) Poderão ser exigidos ensaios em provetes para verificação de qualidades, obrigando-se o adjudicatário a retirar o material da obra todas as vezes que este for rejeitado.

Os ensaios incidirão, entre outros aspectos, o módulo de elasticidade, resistência e temperaturas, tempo da secagem, ligação a materiais, estanqueidade, densidade, ensaios de tracção e compressão, rendimento ou "pot-life".

Os materiais chegarão à obra em embalagens seladas de origem, rotulados com a marca, referências, e modo de aplicação e serão armazenados de acordo com as instruções do fabricante ou na sua omissão protegidos dos agentes atmosféricos, descargas eléctricas, calor e frio excessivos.

2. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

2.1. Estaleiro

- a) Os estaleiros principais deverão ser estabelecidos junto das obras, em áreas a definir pela Fiscalização, e ter disposição que assegure o melhor rendimento e, simultaneamente, fácil controlo.
- b) O cimento deverá ser mantido em silos ou em armazém coberto com capacidade suficiente para o cumprimento do plano de trabalho de betonagem sem interrupção. No caso de ser mantido em sacos, o empilhamento será feito sobre estrados e de tal modo que fiquem espaços livres para permitirem fácil acesso e inspecção.
- c) Os varões para as armaduras serão dispostos em estaleiros, separados por diâmetro e qualidades, e sempre fora do contacto com o solo.

2.2. Demolições

- a) Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução, em especial:
 - A demolição de todos os elementos inúteis e que obstem à execução do projecto;
 - A demolição dos elementos indicados nas peças desenhadas;
 - As demolições necessárias à abertura de vãos;
 - A reposição dos panos danificados pelas demolições;
 - Os escoramentos necessários;
 - O transporte a vazadouro dos produtos considerados como entulho pela Fiscalização.
- b) Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:
 - Os materiais resultantes das demolições e cuja aplicação tenha sido prevista na obra, deverão ser devidamente limpos de matérias estranhas e convenientemente arrumados em locais próximos da obra;
 - Todas as pedras sobranes, que se apresentam em boas condições para o efeito a que se destinam, serão utilizadas em enrocamentos, alvenarias ou arranjos exteriores;
 - Os vãos deverão obedecer às indicações do projecto;
 - As demolições e abertura de vãos deverão ser executados de forma a danificarem o menos possível o existente, não sendo autorizado o emprego de explosivos.
- c) Durante a execução das demolições serão observadas as normas gerais do Regulamento de Segurança no Trabalho de Construção Civil (D.L. nº 41820 e 41821), procedendo aos escoramentos julgados necessários e interditando os acessos a todos os elementos estranhos às manobras e operações a executar.

- d) Não poderá ter início qualquer trabalho de demolição, sem que previamente se tenha assegurado de que a água, gás e electricidade fomedos ao edifício se encontrem cortados, ou que pelo menos o seu fornecimento seja em local e de forma a evitar quaisquer inconvenientes.
- e) A demolição deve conduzir-se gradualmente de cima para baixo, e dos elementos suportados para os elementos suportantes, salvo se forem tomadas as devidas precauções.

As paredes e quaisquer outros elementos a demolir devem ser apeados por partes, não podendo ser abandonados em posições que tome possível o seu desabamento por acções eventuais, tais como vento ou queda de outros elementos.

- f) Deverá haver cuidados especiais no manejo de coberturas, no apeamento de elementos pesados e na demolição de paredes com vigas embebidas.
- g) Os produtos de demolição, sobretudo quando constituídos por grandes quantidades ou por volumes pesados, serão arreados por meio de cordas, cabos, roldanas, guinchos ou outros processos apropriados para zonas vedadas à permanência ou circulação do pessoal.

A remoção de materiais como tijolos e detritos pesados será feita por caldeiras metálicas ou de madeira que obedeçam aos seguintes requisitos:

- Serem vedadas, para impedir a fuga de materiais;
 - Não terem troços rectos com comprimentos e inclinações tais que provoquem, na descida, velocidades perigosas nos materiais;
 - Terem na base um dispositivo de retenção eficiente, para deter a corrente de materiais;
 - Terem barreiras amovíveis junto da extremidade de descarga e um dístico com sinal de perigo.
- h) Sempre que se tome necessário ou vantajoso, serão montados andaimes para a demolição.

Os andaimes serão construídos completamente desligados da zona em demolição, e de modo a poderem resistir, dentro de limites razoáveis, a pressões resultantes de desmoronamentos acidentais.
 - i) Todas as aberturas dos pavimentos do piso em demolição, serão convenientemente tapadas ou resguardadas para protecção de pessoal que trabalhe nesse piso ou em pisos inferiores.
 - j) Todo o pessoal empregado nos trabalhos de demolição usará calçado adequado, capacetes duros e luvas resistentes, e na remoção de estuques e poeiras, utilizarão máscaras.

- k) Os materiais resultantes das demolições e cuja aplicação na obra não tenha sido prevista e que sejam considerados aproveitáveis pela Fiscalização, serão

propriedade do dono da obra, obrigando-se o empreiteiro a transportá-lo para local a indicar pela Fiscalização.

2.3. Implantação da Obra

- a) A implantação da obra, pormenorizada, compete aos agentes do empreiteiro que a realizarão, no entanto, na presença da Fiscalização.
- b) O empreiteiro fará as rectificações que houver de realizar no decorrer dos trabalhos.
- c) A construção das marcas e referências e a sua conservação ou substituição são da conta do empreiteiro.
- d) O empreiteiro será sempre o responsável pelos prejuízos que possam derivar da eventual deslocação dos sinais de referência.
- e) No caso de desaparecerem algumas das marcações feitas e se verificar ter havido descuido na sua conservação, serão feitas novas marcações na presença da Fiscalização, ficando a cargo do empreiteiro todas as despesas que haja novamente a fazer.

2.4. Escavação para Fundações

- a) As escavações para abertura dos caboucos para as fundações serão executadas de acordo com os desenhos de construção, devendo, quanto à profundidade julgada necessária, cumprir-se as indicações da Fiscalização.
- b) Os caboucos serão entivados, caso se tome necessário, de modo que haja segurança completa do pessoal contra os desmoronamentos.
- c) Os fundos dos caboucos serão regularizados, efectuando-se o corte do terreno antes de se proceder ao enchimento das fundações.

Todas as partes do terreno afectadas pelo trabalho de abertura de caboucos deverão ficar convenientemente cheias, limpas e regularizadas.

- d) Nenhuma fundação poderá ser cheia sem exame e autorização do Engenheiro Fiscal da obra que para tal efeito deve ser previamente avisado.
- e) Salvo indicação expressa, os preços incluirão todos os condicionamentos de execução e as operações inerentes, tais como limpeza, escavação em terreno de qualquer natureza, transporte e depósito a qualquer distância, a entivação necessária, desobstrução de acessos e reparação de estragos, bem como bombagem de água se necessário.

Os preços unitários incluirão ainda as sobrelarguras de escavação, taludes, plataformas, etc, que visem uma melhor execução dos trabalhos, sendo apenas contabilizáveis para efeitos de medição os volumes de escavação pelo perímetro exterior de implantação do edifício ou das suas fundações.

2.5. Preparação de Betões

- a) Os betões serão fabricados com as dosagens previstas de cimento, areia e brita. Os materiais inertes poderão ser doseados em peso e volumetricamente, mas o cimento será sempre em peso, devendo procurar-se fazer amassaduras de saco inteiro.

A amassadura, de preferência mecânica, será feita misturando-se aqueles elementos em seco e juntando-se depois a água, de forma que a mistura tenha consistência normalmente plástica, homogênea e de cor uniforme. O tempo de trabalho das betoneiras, em cada amassadura, deverá durar pelo menos 2 minutos.

- b) A consistência da massa deve ser quanto possível a de terra húmida e a quantidade de água necessária, será determinada por ensaios de modo que se consiga uma trabalhabilidade compatível com a resistência desejada e com os processos de aperto adoptados para o betão.
- c) O betão deverá ser aplicado logo após o seu fabrico, para o que se fará apenas a quantidade suficiente para cada betonagem, não devendo em geral utilizar-se o betão que tenha sido fabricado há mais de uma hora.
- d) Enquanto se não fizer a betonagem, dever-se-á proteger o betão que estiver no amassadouro contra a acção do sol, chuvas fortes ou ventos.

Não deverá ser permitido o emprego de betão que tenha sofrido começo de presa no amassadouro ou na betoneira, ainda que remolhado.

- e) Poderá utilizar-se betão proveniente de central industrial, devendo então, respeitar-se o estipulado no artº 42º do R.B.L.H.
- f) Deverá ser estabelecido previamente com a Fiscalização, e cumprido, o plano de colheita de amostras para ensaios.

2.6. Betão de Limpeza e Regularização

- a) A dosagem deste betão será de 180 Kg de cimento por m³.
- b) Os agregados terão dimensões apropriadas dos elementos da obra a que se destinam e serão submetidos à aprovação da Fiscalização que poderá determinar a realização de estudos granulométricos em Laboratório Oficial.
- c) A fabricação do betão será feita por meios mecânicos e a sua colocação em obra por vibração.
- d) Este tipo de betão será empregue na regularização dos leitos das fundações.

2.7. Betonagem

- a) Dispor-se-á a betoneira de modo que o transporte seja o mais reduzido possível, e este deve efectuar-se de tal modo que evite a desagregação dos elementos de betão, sendo necessário tomar a misturá-los em caso contrário.

- b) O betão será lançado nos moldes por camadas com a espessura aproximadamente de 15 cm e apiloado com vibradores apropriados, para que fique o mais compacto possível e não deixe vazios no interior da massa, junto dos moldes, ou em volta das armaduras. Antes de se lançar uma nova camada deve verificar-se se a anterior está bem apiloada e se se encontra ainda fresca.
- c) No caso particular das vigas, a betonagem far-se-á avançando desde um dos topos, levando-a em toda a altura, procurando-se que à frente siga bastante leitada para que não se produza desagregação e a mesma escorra ao longo dos moldes.
- d) Não se deverá fazer a betonagem a temperaturas inferiores a 0 oC, a não ser em casos excepcionais em que deverão tomar-se precauções para proteger o betão contra o frio durante a sua fabricação, transporte, moldagem e período de endurecimento, que não deve ser inferior a 72 horas.
- e) Desde que o betão comece a fazer presa e até que tenha atingido um grau de endurecimento suficiente devem evitar-se as pancadas, choques e vibrações nas respectivas peças e protegê-las contra a acção das geadas e contra uma secagem rápida pelo vento ou pelo sol, conservando-se humedecido por qualquer meio durante oito dias pelo menos.
- f) Sempre que for possível deverá proceder-se à betonagem das peças por uma só vez, mas, caso se tome necessário interromper a betonagem, toma-se indispensável fixar com antecedência as juntas de construção a fazer, as quais terão previstas nos locais que tiverem menor influência para a resistência da peça.
- g) Durante o tempo de presa do betão não deverá permitir-se aplicar cargas ou trânsito às peças fabricadas.

2.8. Betões

- a) Todos os betões terão granulometria e quantidade de água de amassadura que garantam, a par de consistência apropriada, as resistências fixadas.
- b) O empreiteiro obriga-se a mandar a granulometria dos betões em Laboratório Oficial, depois de aprovados pela Fiscalização os inertes a usar, supondo-se, para efeitos de pagamentos, que o custo dos ensaios se está englobando no preço dos betões.
- c) No caso de os materiais inertes propostos pelo empreiteiro e aprovados pela Fiscalização mostrarem, no estudo granulométrico a realizar, não possuírem características que permitam atingir completamente os fins em vista, deverá o empreiteiro propôr novos inertes e, obtida a sua aprovação pela Fiscalização, promover a realização de novos ensaios granulométricos em Laboratório Oficial.
- d) Poderão ser usados plastificantes ou aceleradores de presa, do tipo que a Fiscalização aprovar, a fim de aumentar ou acelerar o endurecimento dos betões, mas sem redução nas dosagens previstas, nem alteração dos preços estabelecidos para os mesmos betões.
- e) Os betões das fundações e de todas as peças em contactos com o terreno, nomeadamente muros de suporte, lintéis e pilares levarão um aditivo do tipo Diatomite, numa percentagem de 5% em relação ao peso do cimento.

- f) No decorrer da obra, o empreiteiro promoverá por sua conta e quando a Fiscalização o entender necessário, a colheita de betões e a realização de ensaios em Laboratório Oficial, efectuados sobre cubos de 20 cm de aresta e com a idade de 28 dias, de modo a obter um valor característico de tensão de rotura igual ou superior ao valor indicativo da classe.

2.9. Armaduras

- a) As armaduras a empregar nos diferentes elementos de betão armado serão do tipo e terão as secções previstas no projecto, colocadas rigorosamente conforme os desenhos indicam.

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.

- b) Durante a execução das betonagens, deverão evitar-se o mais possível a deformação e o deslocamento das armaduras. Os calços a utilizar para este efeito poderão ficar incorporados quando sejam dos mesmos materiais constituintes e a sua inclusão não interfira na estabilidade dos elementos.

Os ganchos serão obrigatórios nos varões de aço liso, e dispensados nos de aço nervurado.

As emendas de varões realizar-se-ão sempre por sobreposição e serão bem amarradas com arame recozido, por forma a garantir suficiente rigidez e resistência a deformações por choques ou vibração. Nas armaduras de rede electrosoldadas, as sobreposições serão de, pelo menos, 3 malhas ou 30 cm na direcção da armadura principal e 1 malha ou 10 cm na direcção da armadura de distribuição.

- c) A medição do peso do aço em armaduras incluirá o peso correspondente aos ganchos nas extremidades e a todas as sobreposições previstas no projecto, pagando-se, deste modo, o aço efectivamente aplicado. No caso, porém, serem executadas soldaduras ou outras emendas de varões, necessárias para a perfeita execução das armaduras, de acordo com os desenhos de construção, não serão as mesmas pagas, pois o seu custo se considera incluído no preço atribuído ao quilograma de aço aplicado na obra.

2.10. Cofragens

- a) Os moldes terão de satisfazer ao especificado no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos, no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado e neste Caderno de Encargos.
- b) Os moldes para as diferentes partes das obras deverão ser montados com solidez e perfeição de forma a que fiquem rígidos durante a betonagem e possam ser facilmente desmontados, sem pancadas nem vibrações.
- c) Os moldes serão metálicos ou de madeira, em contraplacado ou em tábuas. Neste último caso, serão de pinho, de boa qualidade, estanques, sem juntas aparentes, desempenadas e executadas por forma a garantir as dimensões indicadas para os vários elementos.

As tábuas deverão ter espessura uniforme, com o mínimo de 2,5 cm, para evitar a utilização de cunhas ou calços e os quadros de suporte não ficarão afastados de mais de 0,50 m. No caso de emprego de contraplacado de madeira convirá que as superfícies seja tratada por forma a facilitar a desmoldagem e permitir mais reaplicações; a sua espessura mínima será de 2 cm.

- d) Todas as superfícies dos moldes deverão ser pintadas ou protegidas, antes da colocação das armaduras, com produto apropriado, previamente aceite pela Fiscalização para evitar aderência do betão, prejudicial ao seu bom aspecto.
- e) Se as superfícies de betonagem não ficarem perfeitas, poder-se-á admitir, excepcionalmente, a sua correcção, se não houver perigo para a resistência e se o defeito for facilmente suprimido por reboco ou por outra forma que a Fiscalização determinar, sempre à custa do empreiteiro.
- f) O empreiteiro obriga-se a estudar cuidadosamente a estereotomia dos moldes das superfícies vistas, submetendo os seus estudos à aprovação da Fiscalização, que poderá impor a sua alteração, tanto para satisfazer os requisitos da forma exigida pelo aspecto geral das obras como por razões de estabilidade. O estudo aqui estipulado conterá indicações de pormenor relativas à disposição das juntas, das emendas, das pregações, as dimensões e disposições das tábuas, etc., tendo em vista o desejado estético.

No caso particular de superfícies em betão aparentes, as cofragens devem ser realizadas com tábuas ou painéis, de modo a obter um paramento completamente desempenado, e com uma disposição regradada das juntas entre elementos, por forma a respeitar definições geométricas pormenorizadas nos desenhos de execução.

- g) O empreiteiro submeterá, ainda, à Fiscalização, o projecto dos moldes a utilizar nas restantes superfícies, incluindo a verificação da sua estabilidade.
- h) A reaplicação dos moldes carece de prévia aprovação da Fiscalização que, para a dar poderá exigir do empreiteiro as reparações que, a seu juízo, forem tidas por convenientes.

No fim do emprego dos moldes, estes serão pertença do empreiteiro.

- i) Para efeito de medição dos moldes, considerar-se-á a superfície real cofrada das peças moldadas, incluindo na medição os que assentam directamente nos cavaletes de montagem.

2.11. Descofragem

- a) A desmoldagem sómente deve ser realizada quando o betão tiver adquirido resistência suficiente não só para que seja satisfeita a segurança em relação à rotura das peças desmoldadas, mas ainda para que não se verifiquem deformações excessivas, tanto a curto como a longo prazos.
- b) As operações de desmoldagem devem ser conduzidas com os necessários cuidados, e nos prazos estabelecidos no artº 153º do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado.

Deve ser também observado o artº 33º do Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos.

2.12. Colagem entre Betões, Selagens e Ancoragens

Nas colagens entre betões de idades diferentes, selagens, fixações, enchimentos e ancoragens utilizar-se-ão resinas epoxídicas do tipo Icosit K 101 N, ou equivalente.

Trata-se de resinas de dois componentes cujas misturas, modos de preparação/homegenização, modos de aplicação, tempos de vida útil da mistura e tempos de secagem respeitarão rigorosamente todas as instruções do fabricante, devendo portanto o empreiteiro munir-se previamente de toda a informação detalhada.

Estas resinas podem ser utilizadas com ou sem adição de cargas quartezticas de granulometrias e misturas adequadas.

As superfícies de betão a ligar deverão estar sólidas, limpas, isentas de água empoçada e de partículas soltas ou mal aderentes.

Nas ancoragens os aços empregues devem ser decapados ao grau Sa 2.5, estarem isentos de pó, óleo ou gordura.

Na ligação entre betões deverá proceder-se à pincelagem sobre o betão endurecido e previamente escarificado e limpo, sem partículas soltas e sem água empoçada.

De seguida deverá ser pincelada a superfície com a resina até se obter uma boa penetração.

Garantir-se-á que a cola recobre bem toda a superfície de betão e de seguida vazará-se-á o novo betão fresco contra a cola ainda colativa.

Em fixações, ancoragens e selagens proceder-se-á à abertura dos orifícios nos diâmetros ou secções, adequados ao elemento estrutural (metálico) a ancorar, garantindo-se uma perfeita limpeza do interior do orifício através de jacto de ar ou de água, com a precaução de, neste caso, se garantir que não resta água empoçada.

De seguida vazará-se-á directamente no orifício a encher o produto previamente misturado.

Pode adicionar-se à mistura dos componentes A+B uma certa quantidade de cargas de areia de quartzo, misturando de novo até obter uma argamassa de consistência aplicável.

Deverá ser dada especial atenção aos tempos de vida útil das misturas (pot life), que variam em função das temperaturas de aplicação, podendo variar entre 30 a 120 minutos contados a partir do momento da mistura dos dois componentes.

Os tempos de secagem final da mistura deverão ser da ordem de um dia.

3. OBRA METÁLICA:

Os perfis metálicos serão em ferro da classe Fe360, devendo ser tratados por decapagem a jacto de areia e metalizados por imersão em banho de zinco a quente levando depois uma demão de zarcão antes da sua instalação em obra.

A colocação dos perfis metálicos estruturais, bem como as suas ligações, obedecerão aos pormenores de projecto e às boas normas de execução, montagem e tratamento das

estruturas metálicas, devendo respeitar-se todas as normas e regulamentos nacionais em vigor.

Todas as soldaduras deverão ser executadas por pessoal devidamente qualificado, sendo o processo de soldadura a utilizar por arco eléctrico, com recurso a aparelhagem conveniente.

A espessura dos cordões de soldadura deverá ser no mínimo igual à menor espessura dos elementos a soldar.

As superfícies a soldar deverão estar bem limpas e sem escórias, e serem isentas de humidade, assim como os eléctrodos.

Deverão ser respeitadas as prescrições do Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, bem como as normas portuguesas I-449 e I-472.

O empreiteiro obriga-se, por sua conta, a executar todos os ensaios de controle de soldadura que vierem a ser pedidos pela Fiscalização.

Lisboa, Janeiro de 2021

O Autor do Projecto

Francisco José Lopes Domingos
eng. civil