IPS Instituto Politécnico de Setúbal

Concurso Público nº 09 - SC/IPS/2020

Empreitada de Remodelação do Edifício dos Serviços Centrais do Instituto Politécnico de Setúbal

ANEXO DIII

Projeto de Execução

Estrutura

Condições Técnicas Especiais

ÍNDICE

1. Características, natureza, qualidade, precedência, dimensões, condições de receção e de armazenamento dos materiais 3
1.1 Ligantes hidráulicos 3
1.2 Agregados 5
1.3 Água 5
1.4 Adjuvantes 6
1.5 Argamassas 7
1.6 Aço para armaduras passivas 7
1.7 Aço laminado 8
1.8 Aço em parafusos, porcas, anilhas e pernos roscados 8
1.9 Material de adição para soldadura 9
1.10 Zinco para metalização 10
1.11 Madeiras 10
1.12 Pedra, em geral 10
1.13 Tintas para pintura de elementos metálicos 10
1.14 Materiais para aterros 11
1.15 Materiais não especificados 12
2. Execução dos Trabalhos 12
2.1 Argamassas 12
2.2 Betões de ligantes 12
2.3 Composição dos Betões 13
2.4 Preparação dos Betões 14
2.5 Controlo de qualidade 15
2.6 Betonagem e desmoldagem 18
2.7 Rejeição de Betões 21
2.8 Ensaios de carga 21
2.9 Moldes 22
2.10 Cimbres, cavaletes, andaimes e restantes estruturas provisórias 23
2.11 Descimbramento 25
2.12 Armaduras passivas 25
2.13 Abertura dos caboucos 26

2.14 Aterro das escavações 27
2.15 Ensecadeiras 28
2.16 Condições especiais de execução das sapatas 28
2.17 Condições especiais de execução das lajes 29
2.18 Acabamento das superfícies vistas de betão 30
2.19 preparação da estrutura metálica 30
2.20 preparação das chapas e perfis metálicos 30
2.21 Corte, furação e retificação de chapas e perfis metálicos 30
2.22 Proteção e pintura 31
2.23 Galvanização de peças metálicas 31
2.24 Danos causados pelo transporte 32
2.25 Montagem da estrutura metálica 33
2.26 Soldaduras 33
2.27 Ensaios de recepção 34
2.28 Trabalhos não especificados 34

ANEXO DIII- Estrutura
CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS
Concurso Público nº 09 - SC/IPS/2020

Empreitada de Remodelação do Edifício dos Serviços Centrais do Instituto Politécnico de Setúbal

1. CARACTERÍSTICAS, NATUREZA, QUALIDADE, PRECEDÊNCIA, DIMENSÕES, CONDIÇÕES DE RECEÇÃO E DE ARMAZENAMENTO DOS MATERIAIS

1.1 LIGANTES HIDRÁULICOS

Os ligantes a utilizar na formulação de argamassa e betões estruturais, serão de natureza hidráulica devendo satisfazer as disposições insertas na NP2064, - Cimentos. Definições, composição, especificações e critérios de conformidade, de 1991 e suas emendas de 1993. Nestas condições os cimentos a utilizar devem subordinar-se aos tipos, composições, exigências mecânicas, físicas e químicas, estabelecidas naquela norma.

Em geral, o ligante hidráulico componente das argamassas e dos betões deve ser o cimento Portland, do tipo I das classes 32,5R ou 42,5R, e deverá obrigatoriamente conter a marca NP e conformidade com as normas dos cimentos.

Para condições ambientais agressivas deve utilizar-se um ligante do tipo IV das classes 32.5 ou 42.5, e deverá obrigatoriamente conter a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos.

O cimento deve ser de preferência nacional, de fabrico recente e acondicionado de forma a ser bem protegido contra a humanidade.

O cimento deve ser fornecido a granel e em situações específicas, em saco. O cimento fornecido a granel deve ser armazenado em silos equipados com termómetros. Quando fornecido em saco não será permitido o seu armazenamento a céu aberto, devendo ser guardado com todos os cuidados indicados no artigo 9.1.2.1 da NP ENV206 – Betão, comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade, publica ao abrigo do Decreto-Lei n.º330/95 de 14 de dezembro.

Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos, ou que se encontre mal acondicionado ou armazenado. Quando em sacos, será rejeitado todo aquele que seja contido em sacos abertos ou com indícios de violação. O cimento rejeitado deve ser identificado e retirado do estaleiro em obra.

A mistura em obra de adições aos cimentos só deve ser admitida em casos excecionais devidamente justificados e quando a Indústria Cimenteira não produzida, de forma corrente, cimentos certificados com características equivalentes.

Sem prejuízo do disposto no ponto anterior a junção de adições na fase de amassadura só pode ser admitida quando o cimento for tipo I e tiver por objetivo a obtenção da durabilidade adequada para betão dando satisfação, às Especificações e Normas em vigor.

De acordo com o ponto anterior de adições deve subordinar-se ao disposto na Especificação LNEC E378 – Betões – Guia para utilização de ligantes hidráulicos.

É vedado o recurso a qualquer adição que não esteja coberto pelas seguintes Normas ou Especificações:

NP4220 Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação de conformidade.

NP EN450 Cinzas volantes para betão. Definições, exigências e controlo de qualidade.

Especificações LNEC E375 Escória granulada de alto forno moída para betões. Características e verificação de conformidade.

Especificações LNEC E376 Filer calcário para betões. Características e verificação de verificação de conformidade.

Especificações LNEC E377 Sílica de fumo para betões. Características e verificação de Conformidade.

O cimento a ser empregue no betão prescrito para um dado elemento de obra deve ser sempre que possível da mesma proveniência, comprovada por certificados de origem. Caso contrário, deve o Adjudicatário demonstrar através de ensaios a equivalência das propriedades físicas, químicas e mecânicas dos cimentos empregues tendo em especial atenção a sua alcalinidade.

No caso de utilização de cimentos brancos deverá ser respeitada a NP 4326 – Cimentos brancos. Composição, tipos, características e verificação da conformidade.

1.2 AGREGADOS

Os agregados dos betões de ligantes hidráulicos devem obedecer, no que respeita às suas características e condições de fornecimento e armazenamento, ao estipulado na norma NP ENV206 e na Especificação LNEC E373 – Inertes para argamassas e betões. Características e verificação de conformidade.

O Adjudicatário apresentará à aprovação da Fiscalização o plano de obtenção, lavagem, seleção, transporte e armazenamento dos agregados, a fim de ser verificar a garantia da sua produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas quantidades e dimensões exigidas.

Os elementos individuais do agregado grosso devem ser de preferência isométricos, não devendo o seu coeficiente de forma exceder os 20% do peso total. Uma partícula é considerada chata quando d/b < 0,5 e alongada quando L/b > 1,5, sendo "b" a largura, "d" a espessura e "L" o comprimento da partícula.

A dimensão máxima do agregado não deverá exceder 1/5 da menor dimensão da peça a betonar, e nas zonas com armaduras não deverá exceder ¾ da distância entre varões, ou entre bainhas de cabos de pré-esforço. Em qualquer dos casos não deverá exceder 35mm – em elementos enterrados – ou 25mm – nos restantes elementos, nem 1.3 vezes o recobrimento das armaduras.

O agregado grosso deve ser convenientemente lavado.

A areia deve ser convenientemente lavada e cirandada, se tal se mostrar necessário na opinião da fiscalização.

Sempre que a Fiscalização o exigir serão realizados os ensaios necessários para comprovar que as características dos agregados respeitam o especificado na NP ENV206.

1.3 ÁGUA

A água a utilizar na obra, tanto na confeção dos betões e argamassa como para a cura do betão, deverá ser doce, limpa e isente de matérias estranhas em solução ou suspensão, aceitando como utilizável a água que empregue noutras obras, não tenha produzido eflorescências nem perturbações no processo de presa e endurecimento dos betões e argamassas com ela fabricados. De qualquer forma a água a utilizar será obrigatoriamente

analisada, devendo os resultados obtidos satisfazer os limites indicados no quadro 1 da especificação LNEC E372 – Água de amassadura para betões. Características e verificações da conformidade.

1.4 ADJUVANTES

Os adjuvantes a incorporar nos betões com o fim de melhorarem a trabalhabilidade, manterem esta, reduzindo a água de amassadura, aumentarem a resistência ou com outras finalidades como acelerar ou retardar a presa, não devem conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam afetar a durabilidade do betão ou provocar a corrosão das armaduras.

Os adjuvantes a incorporar nos betões de ligantes hidráulicos devem satisfazer o conjunto de exigências expressas na especificação LNEC E374 – Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade. Assim os adjuvantes a incorporar ficam sujeitos a critérios de conformidade quando às suas características de identificação, características de compatibilidade e características de co portamento enunciadas naquela especificação. Os adjuvantes empregues devem ainda satisfazer os critérios de conformidade e informações exigidas no ponto 6) da referida especificação.

A quantidade total de adjuvantes na composição, não deve exceder 50g/kg de cimento e não convém que seja inferior a 2g/kg de cimento. Só são permitidas quantidades menores de adjuvante se estes forem dispersos em parte da água de amassadura. A quantidade de adjuvantes líquidos deve ser considerada no cálculo de relação A/C, sempre que exceda 3 litros/m^3 de betão.

As condições e o tempo máximo de armazenamento dos adjuvantes em estaleiro devem observar as condições estipuladas pelo fabricante. Na ausência destas devem ser efetuados ensaios comprovativos de manutenção das características especificadas e comprovadas para os adjuvantes.

Em caso de dúvidas sobre as características dos adjuvantes empregue ou a sua compatibilidade com quaisquer outros componentes do betão, pode a Fiscalização mandar efetuar os ensaios que entenda por necessários.

O Adjudicatário deverá indicar à Fiscalização os adjuvantes e as percentagens que pretende adotar na formulação dos diferentes betões, fazendo acompanhar essas indicações dos documentos de ensaio em laboratório oficial de todos os requisitos impostos

na especificação LNEC E374 – Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificações da conformidade.

O adjudicatário deverá contemplar a informação relativa aos adjuvantes com ensaios sobre a variabilidade da trabalhabilidade dos betões com eles produzidos na primeira hora, e das resistências aos 3, 7 e 28 dias de idade de forma a habilitar a Fiscalização com elementos conducentes à aprovação da sua adoção.

Os aditivos a utilizar nas caldas de injeção do pré-esforço, devem ser isentos de cloretos e alumínio.

1.5 ARGAMASSAS

As argamassas a empregar serão dos seguintes tipos:

TIPO I Argamassa de cimento e areia com traço:
300kg de cimento do tipo I classe 32,5 R;
1000 l de areia

TIPO II Argamassa com ligante não retráctil e areia, ou areia e brita

As características do ligante proposto serão detalhadamente descritas ficando ao critério da Fiscalização aceitá-lo ou, até, impor outro à sua escolha.
O estudo da sua composição será proposto à Fiscalização para aprovação com, pelo menos, 90 dias de antecedência relativamente à primeira aplicação prevista.
As características mínimas serão as seguintes:

a) A resistência da argamassa aos 28 dias não poderá, em caso algum, ser inferior à do betão das peças em que for aplicada;
b) A expansão máxima nas primeiras 24 horas após a amassadura, não poderá ser superior a 0,5%;
c) A retração a partir das 24 horas até aos 6 meses de idade, num ambiente com humidade relativa de 65%, não poderá ser superior à observada nas primeiras 24 horas;
d) Não deve ser observada qualquer exsudação.

1.6 AÇO PARA ARMADURAS PASSIVAS

O aço das armaduras para betão será em varão redondo, laminado a quente, vendo satisfazer as prescrições em vigor que lhe foram aplicáveis.

O aço para armaduras passivas deve cumprir o disposto no REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado, Artºs. 21 a 25 e devem estar certificadas pelo LNEC, devendo satisfazer o especificado nas seguintes Especificações LNEC:

Especificação LNEC E 450 – 1998: Varões de Aço A500 NR para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.
Especificação LNEC E 458 – 2000: Redes Electrossoldadas para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 128/99 de 21 de Abril, os varões para armaduras ordinárias obtidos por laminagem a quente (A400NR e A500NR) devem estar certificados por um organismo acreditado pelo Instituto Português da Qualidade. Para os restantes tipos de armaduras devem também preferir-se armaduras certificadas.

No caso de se pretenderem efetuar emendas dos varões por soldaduras realizar-se-ão ensaios com finalidade a que se referem os Artºs. 21º e 156º do regulamento citado na alínea anterior.

O aço deve estar isento de zincagem, pintura, alcatroagem, argila, óleo ou ferrugem solta.

1.7 AÇO LAMINADO

O aço laminado a empregar nos perfis e chapas deve ser do tipo S235, satisfazendo a todas as especificações e requisitos próprios estipulados no Eurocódigo 3 e na NP 1729, devendo os ensaios a realizar ser os previstos no citado documento.

1.8 AÇO EM PARAFUSOS, PORCAS, ANILHAS E PERNOS ROSCADOS

As dimensões e tolerâncias dos parafusos e pernos roscados são as especificadas nas Normas NP-110, NP-400 e NP-1895.

Os parafusos, porcas, anilhas e pernos roscados serão fabricados por casas da especialidade. O empreiteiro deverá informar a Fiscalização de qual o fabricante escolhido.

A qualidade dos parafusos, porcas, anilhas e pernos roscados utilizados na estrutura metálica é a indicada nos desenhos de projeto.

Nos parafusos da classe 6.8 não serão permitidas anilhas de um aço com resistência inferior ao S 355 e espessura menor que 3mm.

Os parafusos, porcas e anilhas terão as dimensões normalizadas indicadas no projeto.

Os parafusos terão na parte roscada o comprimento correspondente à espessura da porca e da anilha acrescido de 3mm. A transição entre a zona roscada e a zona lisa da espiga deve ficar dentro da espessura da anilha.

O furo da porca será centrado e em esquadria com as bases que deverão apresentar-se planas.

As anilhas serão planas, com uma espessura mínima de 3mm e o diâmetro interior superior em 2mm aos dos parafusos.

Os parafusos serão obrigatoriamente munidos de anilhas do lado das porcas. No caso de, excecionalmente o aperto se fizer pela cabeça do parafuso, deverá colocar-se uma anilha desse lado.

1.9 MATERIAL DE ADIÇÃO PARA SOLDADURA

O material de adição para soldadura deverá possuir as características definidas no Artigo 19º e Anexo I ao R.E.A.E. ou as correspondentes às Normas Portuguesas e normalização internacional aceita (AWS – ASTM a 233 e AWS – ASTM 559).

Deverão em particular ser respeitadas as seguintes normas:

NP 1370 – Características dimensionais dos eléctrodos revestidos

NP 415 – Ensaios mecânicos do material depositado

Caso se utilize soldadura por arco elétrico com elétrodo revestido (S.E.R.) só será permitida a soldadura com elétrodos com revestimento básico. (AWS / E7018);

Neste caso os elétrodos deverão ser secos antes da sua utilização e só serão retirados da estufa à medida que forem sendo utilizados;

De cada lote de consumíveis será entregue à Fiscalização respetivo certificado do fornecedor.

1.10 ZINCO PARA METALIZAÇÃO

O zinco para metalização deve possuir elevado grau de pureza e, se a metalização for aplicada por projeção, apresentar-se em forma de arame. As suas características de qualidade não poderão, nunca, ser inferiores às especificadas na norma ASTM B6-77.

1.11 MADEIRAS

As madeiras a empregar devem ser cerneiras, devidamente secas, não ardidas nem cardidas, sem nós viciosos, isentas de caruncho, fendas ou falhas que possam comprometer a sua resistência e o aspeto final das peças de betão.

Devem ser de primeira escolha, isto é, selecionadas por forma a que, mesmo os 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.

Devem ser de quina viva e bem desempenadas, permitindo-se em casos a fixar pela Fiscalização, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.

As tábuas para moldes devem ter uma espessura não inferior a 2,5 cm e serão aplainadas, tiradas de linha e a meia madeira.

Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.

1.12 PEDRA, EM GERAL

A pedra a empregar, tanto para brita como para outros fins, deve satisfazer, além das condições particulares para cada caso, as seguintes condições gerais:

a) Ser dura e rugosa;
b) Não ser atacável pela água ou pelos agentes atmosféricos;
c) Não apresentar fendas ou lesins;
d) Ser isenta de terra ou de quaisquer outras matérias estranhas;
e) Não apresentar cavidades, ter grão homogéneo e não ser geladiça.

1.13 TINTAS PARA PINTURA DE ELEMENTOS METÁLICOS

As tintas para pintura de elementos metálicos devem ser à base de resinas "epóxi", possuindo elevadas resistências química e mecânicas.

O primário, a tinta de acabamento, o diluente e produtos complementares, todos da mesma origem, devem formar um conjunto adequado, de acordo com as especificações de compatibilidade do respetivo fabricante.

O adjudicatário proporá à aprovação da Fiscalização a marca das tintas que deseja empregar, acompanhando a proposta não só com os certificados de qualidade e dos ensaios, mas também com os adequados esquemas de pintura que o fabricante aconselhar, a fim de habilitar a Fiscalização a resolver oportuna e fundamentadamente quanto às aprovações respetivas. A cor das tintas será escolhida pela Fiscalização, obrigando-se o Adjudicatário a apresentar amostras das cores previamente indicadas, para escolha ulterior, amostras essas que serão constituídas por pintura em chapa metálica com, pelo menos, 0,30 m x 0,20 m.

Se a fiscalização o entender serão executados ensaios complementares, por contado o Adjudicatário e em laboratório acreditado, para comprovação das qualidades da tinta em especial ao envelhecimento.

1.14 MATERIAIS PARA ATERROS

Os materiais a utilizar nos aterros serão solos ou outros materiais que se obterão das escavações realizadas na obra (ou provenientes dos empréstimos que se definam no projeto de execução, ou dos escolhidos pelo adjudicatário, com prévia aprovação das Fiscalização), e devem obedecer ao seguinte:

- Os solos ou materiais a utilizar deverão estar isentos de remoas, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou quaisquer detritos orgânicos.
- A dimensão máxima dos elementos dos solos a aplicar será, em regra, inferior a 2/3 da espessura da camada, uma vez compactada.
- Os solos de empréstimo deverão ser sujeitos à aprovação da Fiscalização, antes da sua aplicação.
- O teor de humidade dos solos a aplicar nos aterros deve ser tal que permita atingir o grau de compactação exigida, não podendo, no entanto, exceder em mais de 15% o teor ótimo em humidade referido ao ensaio de compactação pesada.

Para a aplicação de materiais que não satisfaçam estas condições, será necessária a aprovação prévia da Fiscalização. Em alternativa, poderão ser apresentados à Fiscalização, com uma antecedência mínima de um mês, outros materiais passíveis de aplicação como material drenante, cabendo àquela a sua aprovação.

1.15 MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

As características dos materiais não especificados nestas Condições Técnicas, serão propostas pelo Adjudicatário à Fiscalização, que se reserva o direito de os não aprovar se entender que não possuem condições de resistência, duração e adaptabilidade aos fins a que se destinam.

2. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

2.1 ARGAMASSAS

As argamassas do TIPO I são empregues no assentamento das guardas metálicas, tampas e ainda no reboco de superfícies de betão onde, por defeito de execução, se torne necessário utilizá-la e a Fiscalização o permita.

As argamassas do TIPO II empregam-se no refechamento de "ninhos de pedra", etc.

O fabrico das argamassas será feito, em princípio, por meios mecânicos, admitindo-se, porém, que sejam fabricadas manualmente em estrados de chapa de aço. 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 e, no caso da argamassa do tipo II, em conformidade com as especificações indicadas pelo fabricante.

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.

2.2 BETÕES DE LIGANTES

Em tudo quanto disser respeito à composição, fabrico, receção e colocação em obra dos betões e às restantes operações complementares, seguir-se-ão as regras estabelecidas pela NP ENV 206, pelo Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado e ainda as destas Condições Técnicas.

i. Os betões a empregar serão dos seguintes tipos, de acordo com a classe de resistência:

I – Betão C12/15

- na regularização e selagem da base das fundações;

II – Betão C20/25

- em todos os elementos estruturais

ii. Os betões a empregar deverão ter em conta as seguintes classes de exposição:

2a – Nos elementos betonados in situ não enterrados

5a – Nas zonas enterradas dos elementos betonados in situ e nas sapatas

2.3 COMPOSIÇÃO DOS BETÕES

O Adjudicatário obriga-se a recorrer aos serviços de um laboratório devidamente equipado e dirigido por técnico qualificado, cujo nome e "curriculum" submeterá à aprovação da Fiscalização, par aí realizar os ensaios e os controles de qualidade e de conformidade dos agregados, dos ligantes e dos betões em obra. O laboratório deverá também ter prensa adequada e devidamente aferida e, ainda, moldes metálicos em quantidade suficiente para as colheitas de amostras que for necessário realizar. Estes moldes serão executados de acordo com a recomendação ISSO R1920 – Ensaios de betões, dimensões, tolerâncias e finalidades dos provetes.

O estudo da composição de cada betão deverá ser apresentado pelo Adjudicatário à aprovação da Fiscalização, com pelo menos 30 dias de antecedência em relação à data de betonagem do primeiro elemento em que esse betão seja aplicado. A relação água/cimento deverá ser limitada a 0.45.

O Adjudicatário proporá previamente à aprovação da Fiscalização o laboratório que pretende encarregar dos estudos de composição dos betões.

O Adjudicatário obriga-se a mandar efetuar, no mesmo laboratório que encarregar do estudo da composição dos betões, os ensaios dos materiais que entram na sua composição e, ainda, além da determinação da resistência à compressão, a determinação do módulo de elasticidade instantâneo e a prazo, e a retração e fluência para vários valores das tensões e da consistência, dos betões dos pilares e dos tabuleiros se tal lhe for exigido.

O Adjudicatário entregará à Fiscalização amostras dos mesmos agregados utilizados nos estudos dos betões para se poder comprovar a manutenção das suas características no laboratório da obra.

O cimento utilizado será também ensaiado sistematicamente no laboratório da obra, segundo um plano a estabelecer, rejeitando-se todo aquele que não possua as características regulamentares ou que não permita a obtenção das exigidas aos betões da

obra. Nos cimentos a utilizar ter-se-á em especial atenção o disposto no ponto 6.8 desta Memória Descritiva e Condições Técnicas Especiais. A dosagem de cimento deverá oscilar entre 340 a 400kg/m3, salvo justificação em contrário apresentada pelo Empreiteiro e aprovada pelas Fiscalização.

Na composição dos betões poderá o Adjudicatário utilizar, de sua conta e observado que seja o disposto na NP ENV 206, os adjuvantes cuja necessidade se justifique, no intuito de se obter bora trabalhabilidade com menor relação possível água-cimento. O Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização os adjuvantes que pretende utilizar, ficando proibida a utilização de adjuvantes à base de cloretos ou quaisquer produtos corrosivos.

Sempre que a Fiscalização o entender, serão realizados ensaios complementares no laboratório acreditado que a mesma designar.

Todos os encargos com o estudo e controle das características dos betões, aqui especificamente mencionados ou não, são da exclusiva conta do Adjudicatário e consideram-se incluídos nos preços unitários respetivos.

2.4 PREPARAÇÃO DOS BETÕES

O betão será feito por meios mecânicos, em central automática, obedecendo os materiais que entram na sua composição às condições atrás indicadas, de acordo com as disposições legais em vigor, e sendo cuidadosamente respeitado o Art.º 9º da NP ENV 206.

Os materiais agregados e o cimento serão doseados em peso, para todos os tipos de betões.

Caso aplicável, a central a instalar em obra deverá ter os contadores de água e as balanças devidamente aferidas, para que as quantidades de água e materiais introduzidos em cada amassadura sejam as que estiverem previstas na composição do betão respetivo.

Não será permitida a fabricação de misturas secas, com vista a ulterior adição de água.

A consistência das massas, a verificar por meio do cone de Abrams, e a quantidade de água necessária serão determinadas nos ensaios prévios de modo a que se consiga trabalhabilidade compatível com as condições de colocação, com as dimensões das peças a betonar e ainda com os processos de vibração adotados, e será verificada aquando da aplicação do betão.

A quantidade de água deverá ser corrigida de acordo com as variações da humidade dos agregados para que a relação água-cimento seja recomendada nos estudos de composição dos betões. A humidade dos agregados deverá ser periodicamente determinada, que com entrada de novos lotes de agregados, quer de cada vez que a alteração das condições atmosféricas o justifique, por forma a que as correções anteriormente referidas possam ser realizadas atempadamente e com maior rigor.

A distância entre os locais de instalação da central e os de aplicação dos betões serão as menores possíveis, devendo os meios de transporte, os percursos e utilizar e os tempos previstos desde a sua confeção até à sua colocação ser submetidos à apreciação da Fiscalização. O transporte do betão deverá ser feito por processos que não conduzam à segregação dos agregados.

2.5 CONTROLO DE QUALIDADE

Durante as betonagens, que deverão ser sempre acompanhadas pelo técnico referido no ponto 6.22.1.4, desta Memória Descritiva e Condições Técnicas Especiais, serão realizados ensaios de controle de aceitação dos betões. Esses ensaios serão realizados sobre amostras constituídas por seis cubo (três cubos para ensaiar aos 7 dias e os restantes três para ensaiar aos 28 dias). Deve ser colhida, no mínimo, uma amostra por casa 10 a 50m3 de betão, e nunca menos de uma amostra por cada dia de trabalho.

Os cubos serão feitos do betão das amassaduras destinadas a serem aplicadas em obra e designadas pela Fiscalização.

Os cubos só poderão ser fabricados na presença da Fiscalização.

Os cubos serão executados, transportados, curados e conservados de acordo com a especificação E255-191 do LNEC.

Deverá ser organizado um registo compilador de todos os ensaios de cubos, para os diferentes tipos de betões afim de, em qualquer momento, se verificar o cumprimento das características estabelecidas.

Todos os cubos serão numerados na sequência normal dos números inteiros, começando em 1, seja qual for o tio de betão ensaiado.

No cubo será gravado, não só o n.º de ordem, como também o tipo, classe e qualidade do betão a que ele diz respeito, e a parte da obra a que se destina e a data do fabrico.

Do registo compilador deverão constar os seguintes elementos:

a) Número do cubo
b) Data do fabrico
c) Data do ensaio
d) Idade
e) Tipo, classe e qualidade
f) Dosagem
g) Quantidade de água de amassadura
h) Local de emprego do betão donde foi retirada a massa para fabrico do cubo
i) Resistência obtida no ensaio
j) Média da resistência dos três cubos que formam o conjunto do ensaio
k) Resistência equivalente dos três cubos que foram o conjunto do ensaio.
l) Resistência equivalente aos 28 dias de endurecimento, segundo a curva de resistência que for estipulada pelo laboratório que procedeu ao estudo, tendo em conta a composição aprovada para o betão. Na falta desta curva deverão considerar-se as seguintes relações:

$$R_3/R_{28} = 0,40$$
$$R_7/R_{28} = 0,65$$
$$R_{14}/R_{28} = 0,85$$
$$R_{90}/R_{28} = 1,20$$

m) Peso do cubo
n) Observações

Sempre que forem fabricados cubos, por cada amostra será preenchido pela Fiscalização residente um "verbete de ensaio", do qual constará o número dos cubos, a data de fabrico, a marca do cimento, a dosagem, a granulometria, a água de amassadura, o modo de fabrico e outras indicações que se considerarem convenientes. O Adjudicatário receberá o duplicado desde "verbete de ensaio".

Com base no "verbete de ensaio", e para os cubos mandados ensaiar em laboratório acreditado depois de a Fiscalização ter fixado as datas em que esses cubos devem ser ensaiados, será entregue ao Adjudicatário um ofício da Fiscalização, que acompanhará os cubos na sua entrega ao referido laboratório. Para o efeito, o Adjudicatário obriga-se a

tomar as precauções necessárias por forma a que seja observada a data prevista para o ensaio e a que os resultados dos mesmos sejam comunicados imediata e diretamente à Fiscalização.

A aceitação dos betões deverá ser feita por lotes, sendo estes previamente definidos entre a Fiscalização e o Adjudicatário, tendo em conta o plano de betonagem dos diversos elementos constituintes da obra. As regras de aceitação dos betões são as seguintes:

Número de amostras inferior a 6

Cada controlo de aceitação será representado por 3 amostras.

Sendo R_1, R_2 e R_3 a resistência das últimas três amostras, médias das resistências dos cubos de cada amostra, e sendo R_{min} a menor de todas o betão será aceite de se verificarem ambas as seguintes condições

$R_m > (f_{ck} + 5)$ MPa $\qquad R_m = (R_1 + R_2 + R_3) / 3$

$R_{min} > (f_{ck} - 1)$ MPa

Número de amostras igual ou superior a 6

Sendo R_1, R_2, … R_n a resistência das últimas n amostras, médias das resistências dos cubos de cada amostra, e sendo R_{min} a menor de todas o betão será aceite se se verificarem ambas as seguintes condições

$Rm > f_{ck} + \lambda\sigma$

$R_{min} \geq f_{ck} - k$

Em que σ é o desvio padrão das resistências do conjunto de amostras, λ e k são os valores indicados no quadro seguinte, de acordo com o número de amostras.

n	λ	k
6	1.87	3
7	1.77	3
8	1.72	3
9	1.67	3
10	1.62	4
11	1.58	4
12	1.55	4
13	1.52	4
14	1.50	4
15	1.48	4

Nos ensaios de consistências, realizados com o cone de ABRAMS, admitem-se, para betões colocados por bombagem, consistências entre 10cm a 15cm e para as restantes consistências até 5cm.

Serão conduzidos sistematicamente ensaios sobre cubos para determinar a resistência a compressão aos 1, 3, 7, 28, 90 e 120 dias a fim de se poderem planear e controlar devidamente as várias sequências dos trabalhos (aplicação do pré-esforço, avanço dos cimbres e de fluência reais, valores esses essenciais para a correta execução da obra.

Para as diversas partes constituintes da obra, e com frequência que a Fiscalização entender, serão executadas amostras de, pelo menos, três cubos cada, os quais devem ser curados nas condições tanto quanto possível próximas das condições reais, com a intensão de avaliar a resistência inicial dos betões e verificar a eficiência dos processos de cura e proteção adotados.

Estes provetes serão fabricados simultaneamente com os provetes para cura em laboratórios e registos por forma a que entre eles se possa estabelecer a necessária relação.

Os encargos e despesas provenientes dos estudos de composição, e dos ensaios de controle de produção e de conformidade, consideram-se incluídos nos preços unitários do betão.

2.6 BETONAGEM E DESMOLDAGEM

As betonagens serão sempre acompanhadas pelo técnico referido no ponto 6.22.1.4, desta Memória Descritiva e Condições Técnicas Especiais, só se dispensando a sua presença nos casos em que a Fiscalização expressamente o autorize. As betonagens deverão obedecer às normas estabelecidas no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado, na NP ENV 206, e ao indicado nestas Condições Técnicas e no projeto.

O betão será empregue logo após o seu fabrico, apenas com as demoras inerentes à exploração das instalações. O período decorrido entre o fabrico do betão e o fim da sua vibração não excederá meia hora no tempo quente e uma hora no tempo frio, devendo estes tempos ser reduzido se as circunstâncias o aconselharem.

A compactação será feita por meios mecânicos: vibração de superfície, vibração dos moldes e pervibração.

A vibração será feita de maneira uniforme, até que a água de amassadura reflua à superfície, e por forma a que o betão fique homogéneo. As características dos vibradores serão previamente submetidas à apreciação da Fiscalização, devendo os vibradores para pervibração ser de frequência elevada (9000 a 20000 ciclos/minuto).

Após a betonagem e a vibração, o betão será obrigatoriamente protegido contra as perdas de água por evaporação e contra as temperaturas extremas. Para evitar as perdas de humidade, as superfícies expostas deverão ser protegidas pelos meios que o Adjudicatário entender propor e a Fiscalização aprovar. Entre esses meios figuram a utilização de telas impermeáveis e a de compostos líquidos para a formação de membranas, também impermeáveis.

Se a temperatura nos locais das obras for inferior a zero graus centígrados, ou se houver previsão de tal vir a acontecer nos próximos cinco dias, a betonagem não será permitida. Para temperaturas entre xero e cinco graus ou cima de trinta e cinco graus centígrados as betonagens só serão realizadas se a Fiscalização o permitir e desde que sejam observadas as medidas indicadas no Art.º 5.10 da NP ENV 206.

Para cumprimento do estipulado no artigo anterior o Adjudicatário obriga-se a ter no estaleiro um termómetro devidamente aferido, devendo proceder ao registo das temperaturas no dia das betonagens e nos cinco dias seguintes.

Cada elemento de construção deverá ser betonado de maneira contínua, ou seja, sem intervalos maiores do que os das horas de descanso, inteiramente dependentes do seguimento das diversas fases construtivas, procurando-se sempre a redução dos esforços de contração entre camadas de betão idades diferentes.

As juntas de betonagem só terão lugar nas seções onde a Fiscalização o permitir, de acordo com o plano de betonagem aprovado. Antes de começar uma betonagem as superfícies de betão das juntas serão tratadas convenientemente, de acordo com as indicações da Fiscalização, admitindo-se, em princípio, o seguinte tratamento: deixar-se-ão na superfície de interrupção pequenas caixas de indentamento e pedras salientes; se se notar presa de betão na juntas serão as superfícies lavadas a jato de ar e de água e retirada a "nata" que se mostre desagregada, a fim de se obter uma boa superfície de aderência, sendo absolutamente vedado o emprego de escovas metálicas no tratamento das superfícies de betonagem.

Nas juntas onde se sobreponham elementos em elevação, a executar posteriormente, deverão ser passadas 2 a 5 horas, limpas as áreas a ocupar por esses elementos superiores, tratando-se essas zonas de forma análogo à atrás indicada.

Nas faces visíveis dos elementos em elevação (muros, pilares, núcleos e paredes) as juntas só serão permitidas nas seções das juntas da cofragem. Não serão toleradas escorrências ou diferenças de secção, pelo que as juntas de cofragem terão de ser convenientemente vedadas e as cofragens cuidadosamente apertadas contra as peças já betonadas.

Nas juntas de betonagem onde tal se mostre aconselhável será empregue uma "cola" ou "argamassa" apropriada, à base de resinas epóxi, ficando a decisão do seu emprego entregue ao critério da Fiscalização.

Se uma interrupção de betonagem conduzir a uma junta mal orientada, o betão será demolido na extensão necessária, por forma a conseguir-se uma junta convenientemente orientada, mas antes de se recomeçar a betonagem, e se o betão anterior já estiver começando a fazer presa, a superfície da junta deverá ser cuidadosamente tratada e limpa por forma a que não fiquem nela inertes com possibilidades de se destacar. A superfície assim tratada deverá ser molhada a fim de que o betão seja convenientemente humedecido, não se recomenda a betonagem enquanto a água escorrer ou estiver acumulada.

Todas as arestas das superfícies de betão serão obrigatoriamente chanfradas a 45 graus, tendo 1 a 2 cm de cateto a seção triangular resultante do chanfro, quer este corresponda a um enchimento, quer a um corte da peça chanfrada.

Exceto em casos especiais, devidamente fundamentados em ensaios de provetes curados nas condições indicadas nesta Memória Descritiva e Condições Técnicas Especiais e pós o acordo da Fiscalização, a desmoldagem dos fundos dos elementos estruturais só poderá ser realizada quando o betão apresente uma resistência de, pelo menos, 2/3 do valor característico, e nunca antes de 3 dias após a última colocação de betão ou após a aplicação da totalidade do pré-esforço.
Para efeitos de medições, os betões serão considerados pelo volume geométrico das peças executadas.

2.7 REJEIÇÃO DE BETÕES

No caso de a Fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões que não satisfaçam o estipulado, poderá, a seu juízo, ser estabelecido um acordo nas seguintes condições:

1. Proceder-se-á, por conta do Adjudicatário, à realização de ensaios não destrutivos ou ensaios normais de provetes recolhidos em zonas que não afetem de maneira sensível a capacidade de resistência das peças; se os resultados obtidos forem satisfatórios a juízo da Fiscalização, a parte da obra a que digam respeito será aceite.
2. Se os resultados destes ensaios mostrarem, como os ensaios de controlo, características do betão inferiores às requeridas, considerar-se-ão dois casos:
    a. Se as características atingidas (em particular as de resistência aos esforços) se situarem acima de 80% das exigidas proceder-se-á a ensaios de carga e de comportamento da obra, por contado do Adjudicatário, os quais, se derem resultados satisfatórios na opinião da Fiscalização, determinarão a aceitação da parte em dúvida;
    b. Se as características determinadas forem inferiores a 80% das exigidas, o Adjudicatário será obrigado a demolir e a reconstruir as peças deficientes, à sua conta.

2.8 ENSAIOS DE CARGA

Quando se verificar uma situação correspondente à definida em 2.b. do artigo anterior, ou a execução não tiver sido realizada dentro das tolerâncias fixadas ou normalmente admitidas, a Fiscalização poderá exigir do Adjudicatário a realização de ensaios de carga.

As despesas com a realização de ensaios de carga, se efetuado para satisfação do estipulado no paragrafo anterior, são da conta do adjudicatário, não tendo o mesmo direito a receber qualquer indemnização.

As condições preconizadas para ensaios de carga, duração dos ensaios, ciclos sucessivos de carga e descarga e medições a efetuar, serão objeto de um programa pormenorizado, o qual será estabelecido pela Fiscalização e aprovado pelo Projetista.

As sobrecargas a aplicar não deverão exceder as sobrecargas características adoptadas no projeto.
O ensaio será considerado satisfatório, no elemento ensaiado, quando se verifiquem as duas condições seguintes:

a) As flechas medidas não devem exceder os valores calculado com base nos resultados obtidos para os módulos de elasticidade dos betões.
b) As flechas residuais devem ser suficientemente pequenas, tendo em conta a duração de aplicação da carga, por forma a que o comportamento se possa considerar elástico. Esta condições deverá ser satisfeita, quer a seguir ao primeiro carregamento, quer nos seguintes, se os houver.

2.9 MOLDES

Os moldes terão de satisfazer ao especificado no regulamento de Estruturas de Betão Armado e pré-Esforçado e nestas Condições Técnicas.

Os moldes serão metálicos ou de madeira. No caso de serem de madeira utilizar-se-á contraplaco marítimo ou tábuas de pinho de largura constante, aplainadas, tiradas de linha e sambladas a meia madeira, para não permitir a fuga da calda de cimento através das juntas e conferir às superfícies de betão um acabamento perfeitamente regular e homogéneo. As tábuas deverão ter espessura uniforme, com o mínimo de 2,5cm, para evitar a utilização de cunhas ou calços, e os seus quadros não deverão ficar mais afastados do que 50cm. O contraplacado terá uma espessura e composição proposta pelo Adjudicatário e aprovada pela Fiscalização, as quais serão função do número de aplicações e das cargas previstas para a sua utilização.

O adjudicatário obriga-se a estudar a disposição a dar às tábuas dos moldes das superfícies vistas, e a propô-la à Fiscalização, a qual se reserva o direito de introduzir as modificações que em seu entender deem à obra o aspeto estético julgado mais conveniente.

O estudo referido será executado de acordo com as especificações a indicar oportunamente, tendo-se desde já em atenção que a disposição das tábuas, das juntas, das emendas, dos pregos, etc., deverá ser devidamente fixada para que as superfícies vistas da moldagem apresentem um aspeto agradável.

A Fiscalização poderá exigir ao Adjudicatário a apresentação dos moldes a utilizar, incluindo a verificação da sua segurança.

Os moldes para as diferentes partes da obra deverão ser montados com solidez e perfeição, por forma a que fiquem rígidos durante a betonagem, e possam ser facilmente desmontados sem pancadas nem vibrações.

Os limites de tolerância na implantação dos moldes são os seguintes:

- Três centímetros, em valor absoluto, medidos em relação à piquetagem geral;
- Um centímetro, em valor relativo, medidos entre pontos quaisquer das cofragens das diferentes partes de um mesmo apoio;
- Dois centímetros, em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens de apoios diferentes.

Os moldes deverão estar nivelados em todos os pontos com uma tolerância de mais ou menos um centímetro, e as larguras, ou espessuras entre paredes contíguas dos moldes, não deverão apresentar insuficiências superiores a cinco milímetros.

As superfícies interiores dos moldes deverão ser pintadas ou protegidas, antes da colocação das armaduras, com produto apropriado previamente aceite pela Fiscalização, para evitar a aderência do betão.

Antes de se iniciar a betonagem, todos os moldes deverão ser limpos de detritos e, se forem de madeira ou de contraplacado, molhados com água durante vários horas.

Se as superfícies desmoldadas não ficarem perfeitas, poder-se-á admitir excecionalmente a sua correção, desde que não haja perigo para a resistência (sendo o defeito facilmente suprimido por reboco ou por outro processo que a Fiscalização determinar), mas, em qualquer dos casos, sempre à custa do Adjudicatário e nas condições em que vier a ser exigida.

A reaplicação dos moldes será sempre precedida de parecer da Fiscalização, que poderá exigir do Adjudicatário as reparações que forem tidas por convenientes, ou que poderá não autorizar a sua reaplicação.

No fim do seu emprego, os moldes serão pertença do adjudicatário.

Para efeitos de medição, o trabalho será avaliado por medição real das peças moldadas.

2.10 CIMBRES, CAVALETES, ANDAIMES E RESTANTES ESTRUTURAS PROVISÓRIAS

O Adjudicatário submeterá à prévia aprovação da Fiscalização os projetos das estruturas de sustentação dos moldes necessários para construir a obra segundo os processos indicados nos desenhos de construção. É obrigação do Adjudicatário 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 cimbres e restantes estruturas provisórias, dentro das condições atrás estipuladas, devendo os mesmos ser metálicos e obrigando-se o Adjudicatário a apresentar à Fiscalização os seus projetos, em triplicado, e mais uma cópia em transparente das peças desenhadas, projetos esses que consistirão na verificação da segurança e no cálculo das deformações, e ainda nos desenhos de construção, de conjunto e de pormenor, em escalas convenientes e devidamente cotados.

Os cimbres, cavaletes e restantes estruturas provisórias serão calculados de acordo com o Eurocódigo 3 ou Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (REAE), o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes e as especificações destas Condições Técnicas.

Todas as peças que forem de madeira, a utilizar eventualmente nas estruturas de suporte e nos moldes, serão calculadas tendo em atenção que se não devem exceder as seguintes tensões unitárias:

- Flexão……12MPa
- Compressão paralela às fibras……9MPa
- Compressão normal às fibras, quando sobre toda a largura……2,4MPa
- Compressão parcial normal às fibras……..3,6MPa
- Corte……..1,2MPa

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 ações 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.

No projeto dos cimbres e dos cavaletes ter-se-á em particular atenção as contraflechas a dar, a facilidade de manobra no descimbramento e no avanço, e na montagem e desmontagem.

Os cavaletes e cimbres para construção, e restantes cavaletes, não deverão, quando em carga, sofrer deformações superiores respetivamente a três e a um centímetro em qualquer ponto.

Para medir os assentamentos e as deformações dos mesmos serão colocadas marcas de nivelamento preciso e efetuados os nivelamentos, trabalhos esses que serão realizados pelo Adjudicatário, á sua custa, e sob a orientação da Fiscalização.

Todos os materiais empregues nos cavaletes, cimbres, andaimes e restantes estruturas auxiliares de montagem serão pertença do Adjudicatário, uma vez finda a sai utilização.

As verbas globais previstas nos mapas de medições para os cavaletes serão divididas em duas partes, receptivamente de 50% cada uma, a primeira parte será processada após terminada a montagem do cavalete e a segunda parte será processada com a sua desmontagem e remoção para o estaleiro ou para local para reaplicação.

2.11 DESCIMBRAMENTO

As operações de descimbramento de todas as peças betonadas serão realizadas com observância do estipulado nestas Condições Técnicas, na NP ENV 206 e no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado, e serão sempre precedidas de autorização expressa da Fiscalização.

2.12 ARMADURAS PASSIVAS

As armaduras passivas a empregar nos diferentes elementos de betão terão as seções previstas no projeto, 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 microbetão, para manter as armaduras afastadas dos moldes, calços esse dotados de arames de fixação.

As armaduras serão dobradas a frio com máquina apropriada, devendo seguir-se em tudo o preceituado no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.

Permite-se o emprego de soldadura elétrica por contato, de topo, ou com elétrodos, sem redução, para efeitos de cálculo da secção útil, mas só depois de cumprido o prescrito no ponto 6.13 desta Memória Descritiva e Condições Técnicas Especiais, e de se comprovar a eficiência das máquinas e a competência dos operários soldadores. 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 ligações entre armaduras cruzadas.

Todos os encargos para controle das características dos aços, especificamente mencionados, ou não, nesta Memória Descritiva e Condições Técnicas Especiais, são da exclusiva conta do Adjudicatário, e consideram-se incluídos nos preços unitários respetivos.

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.

2.13 ABERTURA DOS CABOUCOS

As escavações para abertura dos caboucos para as fundações dos muros, dos pilares, dos núcleos e das paredes serão feitas pelos processos que o Adjudicatário entender utilizar desde que aceites pela Fiscalização. Haverá particulares cuidados nas escavações nas proximidades das construções, das estradas e dos caminhos existentes.

Os caboucos serão escavados até à profundidade indicada nos desenhos de construção ou até onde a Fiscalização o indicar após o exame da escavação. A escavação será sempre completada por um cuidadoso saneamento das paredes e soleiras dos caboucos.

As escavações, sempre que necessário, serão devidamente entivadas. As entivações deverão garantir a completa segurança do pessoal contra os desmoronamentos, e ainda assegurar a correta execução das operações de betonagem, procedendo-se para isso aos escoramentos e drenagens que forem necessários.

As operações de bombagem, caso sejam necessárias, serão conduzidas de forma a que não seja modificado o arranjo das formações do substrato e, se efetuadas durante as betonagens, não haja arrastamento da leitada do betão.

As escavações serão executadas com observância da implantação e das características geométricas indicadas nos desenhos de construção.

Os produtos das escavações serão removidos para o locar apropriado, que a Fiscalização poderá impor, e serão regularizados no depósito.

No preço unitário das escavações são considerados incluídos todos os trabalhos inerentes à sua completa execução, tais como abertura de acessos, entivações, escoramentos, esgotos e drenagens ou quaisquer outros, mesmo que subsidiários, ficando esclarecido que o Adjudicatário se inteirou nos locais, antes da elaboração da sua proposta, de todas as particularidades do trabalho, e ainda que nenhum direito de indemnização lhe assiste no caso de as condições de execução se revelarem diversas das que previra, a não ser que haja modificação do tipo de fundação indicado no projeto patente a concurso.

Para efeito de determinação do trabalho realizado as escavações serão consideradas por medição geométrica do volume limitado pelas superfícies verticais de contorno das sapatas.

2.14 ATERRO DAS ESCAVAÇÕES

Uma vez betonadas as fundações e executados os paramentos em elevação até uma altura suficiente, os volumes de escavação remanescentes serão aterrados.

As terras de aterro deverão ser expurgadas de pedras com dimensões superiores a 10 cm e de matérias orgânicas.

A espessura máxima das camadas elementares de aterro, obtidas após a compactação, quando esta puder ser realizada, não deverá exceder 20cm.

Os aterros serão compactados a uma densidade seca igual a 90% do ensaio Proctor modificado.

Para feitos de determinação do trabalho realizado em aterros, estes serão considerados como o volume resultante das escavações depois de deduzidos os volumes de betão das fundações e dos trechos dos elementos em elevação que fiquem enterrados.

2.15 ENSECADEIRAS

Só serão utilizadas ensecadeiras se forem consideradas absolutamente indispensáveis para Fiscalização.

As ensecadeiras deverão ser suficientemente resistentes aos máximos impulsos estáticos e dinâmicos de todas as ações a que estejam sujeitas, sendo de conta do Adjudicatário os encargos resultantes da sua má vedação. Os contraventamentos deverão ser perfeitamente resistentes e de fácil desmontagem para não complicarem a marcha das betonagens.

O adjudicatário deverá apresentar com pelo menos, 30 dias de antecedência à aprovação da Fiscalização, o projeto das ensecadeiras. O projeto deve incluir os cálculos das diversas peças resistentes e comprimentos de cravação das estacas, assim como os desenhos necessários para ajuizar da solução proposta.

Terá ainda em atenção a estabilidade do fundo das fundações, de modo a não haver levantamento dos fundos de fundação.

A Fiscalização reserva-se o direito de rejeitar i tipo de ensecadeira proposta se o estudo da solução apresentada não conduzir a resultados satisfatórios, ficando nesse caso o Adjudicatário obrigado a propor novo tipo de ensecadeira.

Para efeito de liquidação do custo das ensecadeiras o trabalho será avaliado por medição da área das mesmas. A medição dessa área feita multiplicando-se o perímetro pelo desnível que existir entre a cota média da base e a parte superior da ensecadeira. Entende-se por parte superior da ensecadeira a cota superior desta na parte mais baixa, visto que é esta que limita o nível da água que a ensecadeira é capaz de suportar e por cota média da base a média entre a parte mais elevada e a mais funda na base da ensecadeira. O perímetro máximo a considerar para cada ensecadeira será o correspondente a uma superfície envolvente com um afastamento máximo do contorno da sapata de 0,20 m.

2.16 CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DAS SAPATAS

As sapatas serão executadas, em princípio, por processos tradicionais, observando-se o que estiver indicado nestas Condições Técnicas.

Não será permitida qualquer betonagem, que de betão de regularização ou selagem, quer de betão estrutural, sem autorização expressa da Fiscalização.

Em todos os caboucos será executada uma camada de betão de regularização, ou de selagem se necessário, conforme se indica nos desenhos de construção.

Da superfície superior do betão de regularização, ou de selagem, será retirada toda a goma depositada até aparecer a parte sã do betão, e só depois se colocarão as armaduras das sapatas.

As sapatas serão betonadas, sempre que possível, contra as paredes laterais dos caboucos se a escavação se não tiver realizado ao abrigo de ensecadeiras.

A betonagem das sapatas será contínua, admitindo-se interrupções apenas nos casos em que a Fiscalização o autorize.

Todo o betão será vibrado com vibradores para a massa, tendo-se o cuidado de os não encostar às armaduras para que a vibração se não transmita ao betão que já iniciou o processo de presa.

2.17 CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DAS LAJES

A execução das lajes compreende a colocação e ligação da chapa perfilada, o fabrico e colocação das armaduras, as betonagens, os nivelamentos e restantes operações necessárias à integral realização das obras.

As lajes serão executadas com betão bombado e cada laje será betonada de uma só vez.

O Adjudicatário obriga-se a apresentar à aprovação da Fiscalização um plano detalhado para cada betonagem indicando a quantidade de camiões betoneira e a cadência de entrada em obra, o n.º e disposição das bombas, as direções de betonagem e o tempo previsto para a betonagem integral de cada laje.

A betonagem só será iniciada depois de completamente colocadas e ligadas as chapas perfiladas e depois de completamente montadas as armaduras nas suas posições corretas e de tal forma que se não possam deslocar durante os trabalhos, e será realizada de forma contínua em toda a largura de cada laje.

Tomar-se-ão todos os cuidados necessários para assegurar a limpeza das armaduras e do fundo das chapas perfiladas antes da betonagem.

2.18 ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES VISTAS DE BETÃO

Exige-se a perfeita execução dos moldes de betão das estruturas, de modo a evitar-se o reboco das superfícies acabadas. Se o aspeto obtido após a desmoldagem não for satisfatório, embora aceitável do ponto de vista da estabilidade, será o Adjudicatário obrigado a efetuar, à sua custa, o tratamento das superfícies que lhe for indicado pela Fiscalização (reboco, bojardagem, pintura ou outro).

Em qualquer caso, as superfícies vistas de betão serão rebarbadas e bem limpas de todas as escorrências aderentes.

O custo deste trabalho considera-se incluído no preço unitário contratual dos betões.

Faz-se especial referência às superfícies vistas da parede frontal, que se deverão apresentar perfeitamente desempenadas e lisas, com as dimensões indicadas nos desenhos de construção e tendo uma coloração uniforme e clara, sem o que, serão recusadas, incluindo-se nestas recomendações as superfícies vistas do núcleo que liga à parede.

2.19 PREPARAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA

O empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização, todos os desenhos necessários à preparação de oficina da estrutura metálica.

2.20 PREPARAÇÃO DAS CHAPAS E PERFIS METÁLICOS

Todas as chapas e perfis metálicos a utilizar devem estar perfeitamente desempenadas e alinhadas, o que equivale a dizer que não irão apresentar flechas, devidas a curvaturas, superiores a 1/1000.

A Fiscalização deverá rejeitar todas as chapas e perfis metálicos que não satisfaçam o ponto anterior.

2.21 CORTE, FURAÇÃO E RETIFICAÇÃO DE CHAPAS E PERFIS METÁLICOS

O corte das chapas e perfis metálicos poderá ser feito à tesoura, à serra ou por oxicorte. Nos dois primeiros casos as peças deverão ficar em bruto, desde que que o corte não apresente rasgamentos, faltas de material ou rebarbar. No último caso só se admitirá este processo

desde que se utilize uma máquina automática de oxicorte, que garanta que o corte é regular, sendo contudo, necessário reparar à mão todas as irregularidades que se verifiquem.

A furação das chapas ou perfilados não poderá em caso algum ser feita a maçarico. Nos casos correntes, esta furação poderá ser feita a saca-bocados ou a punção diretamente, no diâmetro definitivo, desde que não exija o madrilamento do furo.

Se porém, por razões especiais de ligação, for exigido o madrilamento inferior a 3 mm ao definitivo, por qualquer dos processos anteriormente indicados ou pelo emprego de engenhos de furar ou de brocas, fazendo-se de seguida o alargamento do furo até á dimensão definitiva com auxílio de um mandril.

2.22 PROTEÇÃO E PINTURA

Todos os elementos metálicos deverão ser cuidadosamente limpos à escova de arame e aço, de forma a eliminar toda a ferrugem e calamina depois do que sofrerão um trabalho de metalização que poderá ser realizado por projeção.

Não deverá ser efetuado qualquer trabalho de corte ou furação de chapas e perfis metálicos após a respetiva metalização.

2.23 GALVANIZAÇÃO DE PEÇAS METÁLICAS

Galvanização a quentes

a) A espessura do recobrimento medir-se-á em superfícies representativas, em que não surjam imperfeições causadas por furos, soldaduras, etc;
b) A espessura mínima desde recobrimento será igual a 80 micron com um peso mínimo de 550g/m^2;
c) A superfície de recobrimento ficará lisa e isenta de manchas, bolhas ou outras deficiências. Serão apenas toleradas manchas de cor cinzenta e escura dispersa, com superfície não superior a 10mm2, ou outras pequenas deficiências suficientemente dispersas para não prejudicar o fim em vista nem o aspeto de pormenor, não sendo portanto permitidas manchas de ferrugem ou quaisquer outras irregularidades que se possam desprender com facilidade;
d) A camada de zinco será livre de poros observáveis à vista, e de zonas onde se verifique a formação de sais;

e) A aderência do zinco será comprovada por dobragem de uma barra em torno de um mandril com diâmetro igual a 5 vezes a espessura da mesma sem descolamento, ou pela ação de um martelo de ponta aguçada, que deverá imprimir marcas bem definidas na camada de recobrimento sem que a mesma se solte;
f) Os elementos a tratar em banho de zinco serão previamente limpos por imersão em ácido, que poderá eventualmente ser combinado com outros métodos de limpeza. Utilizar-se-á o ácido clorídrico, podendo porém utilizar-se os ácidos sulfúrico ou nítrico. Quando as peças a zincar apresentarem ferrugem, escamas metálicas ou escórias de soldadura, proceder-se-á à sua limpeza com auxílio de martelo raspador e escova. As peças serão em seguida lavadas com bastante água e sujeitas à galvanização dentro da meia hora imediata, para que se não forme ferrugem novamente;
g) Entre a lavagem e a submersão no zinco tratar-se-ão as peças com um fundente, em geral constituído por cloreto de zinco e cloreto de amónio em partes iguais;

Galvanização por projeção

a) As peças de grandes dimensões, e quando expressamente autorizado pela Fiscalização, poderão ser galvanizadas por projeção, segundo as mais aperfeiçoadas técnicas;
b) Para tal, em oficina, as peças depois de executadas serão limpas a jato de areia ou de granalha, até aparecer o são do metal, e depois metalizadas a zinco com a espessura de 80 micron;
c) Será substituída toda e qualquer peça que após a limpeza se mostre com cavidades, reentrâncias ou outros defeitos, procedendo-se a nova limpeza após a substituição e assim sucessivamente até as peças se mostrarem impecáveis.

Âmbito de aplicação

O disposto nesta cláusula relativamente à galvanização e cuidados de fabrico, tem aplicação a todas as peças metálicas galvanizadas, aplicadas nas obras.

2.24 DANOS CAUSADOS PELO TRANSPORTE

Serão da responsabilidade do adjudicatário todos os danos causados pelo transporte, desde a oficina até ao local de montagem, em todos os elementos metálicos.

A Fiscalização deverá rejeitar elementos estruturais que, devido a deficientes condições de transporte, apresentem, ao chegarem ao local da obra, quaisquer danos.

2.25 MONTAGEM DA ESTRUTURA METÁLICA

As peças a ligar na montagem deverão ser cuidadosamente posicionadas, para o que haverá que considerar a colocação de dispositivos de posicionamento que mantenham as peças nas posições corretas, sem lhes introduzir esforças secundários.

As ligações por parafusos deverão ter as características que observam as condições prescritas os Artigos 20º e 30º do R.E.A.E.. A disposição dos parafusos deverá obedecer ao indicado no Art.º 31º do R.E.A.E..

Após o aperto, a parte dos parafusos deverá ficar saliente das porcas de um comprimento correspondente a pelo menos uma espira, com um máximo de 60% do diâmetro do parafuso.

2.26 SOLDADURAS

Deverão ser consideradas as prescrições do R.E.A.E. no que se refere a ligações soldadas.

Tanto a superfície como os elétrodos deverão estar perfeitamente secos e isentos de gorduras ou outras impurezas. O diâmetro e natureza dos elétrodos deverão ser apropriados para o trabalho a executar e a superfície de cada cordão de soldadura parcial deverá ser totalmente limpa de escórias e irregularidades antes de se proceder à continuação de uma soldadura interrompida ou à ligação de duas soldaduras previamente executadas.

Deverão tornar-se as precauções necessárias para evitar as excessivas deformações das peças a soldar ou defeitos nocivos devidos às variações térmicas. Para tal dever-se-á estabelecer um critério cuidadoso da sequência das soldaduras a executar sobre cada peça.

Os trabalhos de soldadura deverão ser feitos ao abrigo da chuva, do vento ou da neve, e, deverão ser interrompidos se a temperatura descer de +5ºC, a menos que se tomem disposições especiais que assegurem a boa qualidade dos cordões executados nessas condições.

Todas as soldaduras deverão ter uma penetração total nas peças a ligar.

2.27 ENSAIOS DE RECEPÇÃO

Serão realizadas provas de carga nas lajes a designar pelo Dono de Obra com as sobrecargas que mais se aproximem das sobrecargas-tipo que serviram de base às verificações de segurança das estruturas. Os encargos com estes ensaios serão da conta do Dono da Obra competindo, no entanto ao Adjudicatário o fornecimento do pessoal não especializado, a construção de andaimes, bailéus, passadiços, etc, o fornecimento de materiais e dos veículos carregados necessários para os ensaios, sendo-lhe estes trabalhos e fornecimentos pagos pela verba global prevista nas Condições Gerais do Caderno de Encargos sob a rubrica Ensaios de Carga.

2.28 TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os trabalhos não especificados nesta Memória Descritiva e Condições Técnicas Especiais que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada, serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os Regulamentos, Normas e demais legislação em vigor, as indicações do projeto e as instruções da Fiscalização.

Quando não seja completamente definida a forma da sua inclusão no Decreto-Lei N.º 59/99, as medições consequentes serão feitas de comum acordo entre a Fiscalização e o Adjudicatário, seguindo as normas habituais e consagradas em medições.