



MPE

MADEIRA PARQUES EMPRESARIAIS, S.A.

**CONSULTA PARA A APRESENTAÇÃO DE UMA PROPOSTA PARA A EMPREITADA
DE**

**“CONSTRUÇÃO DE MURO EM BETÃO CICLÓPICO NO PARQUE EMPRESARIAL DA
CAMACHA”**

CLAUSULAS TÉCNICAS - CADERNO DE ENCARGOS

**PROCEDIMENTO DE CONSULTA PRÉVIA
N.º 3/2022**

PARTE II - CLÁUSULAS TÉCNICAS

CLÁUSULA 1.^a – TRABALHOS ACESSÓRIOS

1. Salvo determinação em contrário, o empreiteiro será obrigado a realizar à sua custa todos os trabalhos que, por natureza, ou segundo o uso corrente, se devam considerar preparatórios ou acessórios dos que constituem objeto do contrato;
2. O Empreiteiro fará a implantação da obra, cabendo-lhe todas as responsabilidades de diferenças em relação ao projeto;
3. Antes de iniciar os trabalhos deverá dar conhecimento ao Dono de Obra de qualquer anomalia de dimensões ou cotas que encontre;
4. O Empreiteiro deverá ter, na zona da obra, material topográfico e auxiliar necessário à execução e verificação dos trabalhos;
5. O Empreiteiro será responsável pela colocação e conservação das marcas, eixos ou referências.
6. Desobstruir o terreno, na faixa destinada à escavação das valas, o que deverá ser executado, por forma a que o mesmo fique isento de vegetação lenhosa (árvores e arbustos), devendo os produtos provenientes desta operação ser conduzidos a local a indicar pela Fiscalização.

CLÁUSULA 2.^a – ESTALEIRO

1. O Dono de Obra porá à disposição do empreiteiro, dentro das possibilidades, sem qualquer pagamento e pelo prazo de execução da obra, uma área destinada à instalação de estaleiro. Esta área destinar-se-á, exclusivamente, ao armazenamento de materiais e equipamento da obra.
2. O estaleiro será utilizado de modo a não interferir com as instalações existentes nem de terceiros, ou prejudicar outros trabalhos que possam estar em curso de execução. O projeto de instalação de estaleiro, com indicação da área a ocupar e respetivo layout, deverá ser aprovado pelo Dono de Obra como parte do plano de trabalhos.
3. O Empreiteiro obriga-se a manter o estaleiro em bom estado de asseio e a demoli-lo/retirá-lo no prazo de 15 dias, findos os trabalhos que estejam a seu cargo, devolvendo o terreno ao seu estado primitivo.

4. Quando as construções temporárias já não forem necessárias, e antes da receção dos trabalhos, o Empreiteiro retirará as construções provisórias e reporá o terreno nas condições iniciais, conforme for aprovado pela Fiscalização.

CLÁUSULA 3.^a – MÉTODOS DE TRABALHO E APETRECHAMENTO

Todos os métodos de trabalho, bem como equipamento mecânico, ferramentas e outro apetrechamento utilizado na obra carece de aprovação do Dono de obra, sem qualquer alteração de preços.

CLÁUSULA 4.^a – EQUIPAMENTOS

1. O Empreiteiro deverá fornecer e montar o equipamento necessário à conveniente execução dos trabalhos, os quais deverão satisfazer, quer quanto às suas características, quer quanto ao seu funcionamento, ao estabelecido nas leis e regulamentos de segurança aplicáveis.
2. As máquinas e veículos a utilizar deverão possuir características que deem garantia de uma boa execução dos trabalhos.

CLÁUSULA 5.^a – MATERIAIS

1. Todos os materiais deverão ser da melhor qualidade, satisfazer às normas e regulamentos portugueses em vigor e às condições das Especificações de execução dos trabalhos.
2. Deverão ser submetidos à aprovação do Dono de Obra, pelo que o Empreiteiro deverá apresentar, em tempo útil, os respetivos boletins de aprovação.
3. Os materiais em que se verifique que não satisfazem as condições exigidas serão rejeitados, devendo o Empreiteiro, às suas expensas, removê-los da zona de obra.
4. O facto de o Dono de Obra permitir o emprego de qualquer material não isenta o Empreiteiro de responsabilidade sobre a maneira como ele se comportar na parte da construção em que for aplicada.

CLÁUSULA 6.^a – MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

1. As características dos materiais não especificados neste Caderno de Encargos serão propostas pelo Empreiteiro à Fiscalização, que se reserva o direito de os não aprovar se entender que não possuem condições de resistência, durabilidade e adaptabilidade aos fins a que se destinam.

2. Em qualquer caso deve garantir-se que esses materiais sejam homologados pelo L.N.E.C. ou outro laboratório oficial qualificado, quando se trate de materiais não tradicionais ou, quando se trate de materiais tradicionais, o seu fornecimento à obra deve ser acompanhado do respetivo certificado de fabrico e garantia. Estes factos não dispensam, porém, a execução e procedimento das necessárias tarefas de receção na obra, destinadas a aceitar ou rejeitar os correspondentes materiais.

CLÁUSULA 7.^a – CASOS ESPECIAIS

1. Os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem sujeitos a homologação ou classificação obrigatória só poderão ser aceites quando acompanhados do respetivo documento de homologação ou classificação, emitido por laboratório oficial, mas nem por isso ficarão isentos dos ensaios previstos neste Caderno de Encargos.
2. Para os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem sujeitos a controlo completo de laboratório oficial não serão exigidos ensaios de receção relativamente às características controladas desde que o Empreiteiro forneça documento comprovativo emanado do mesmo laboratório; não se dispensará, contudo, a verificação de outras características, em particular as geométricas.
3. Sempre que as cláusulas deste Caderno de Encargos, respeitantes a cada material, elemento de construção ou acessório de montagem o referirem, a Fiscalização poderá verificar, em qualquer parte, o fabrico e montagem dos materiais, elementos ou acessórios de montagem em causa, devendo o Empreiteiro facultar-lhe para o efeito todas as informações e facilidades necessárias. Todavia a aprovação só será efetuada após a entrada em obra dos materiais, elementos de construção ou acessórios de montagem referidos.

CLÁUSULA 8.^a – DESMATAÇÃO

1. Antes de se iniciarem os trabalhos de desmatação, deverá proceder-se à marcação da zona a desmatar e à instalação de proteções eficazes de postes e outras construções existentes.
2. Os materiais resultantes do trabalho de desmatação serão devidamente encaminhados para vazadouro autorizado.

CLÁUSULA 9.^a – MOVIMENTO DE TERRAS

1. Disposições a observar na execução das escavações, a fim de ser atingida a cota de trabalho definida nos desenhos do projeto.
2. Dentro das sujeições do Caderno de Encargos, os métodos de escavação, com vista à obtenção da máxima economia e ao bom andamento dos trabalhos, à satisfação das condições

de segurança do pessoal e das construções envolventes, são de livre escolha do Empreiteiro, mas, em regra, serão feitas mecanicamente, dos tipos e dimensões mais adequadas às circunstâncias.

3. Não é, todavia, de excluir o recurso à escavação manual, quando a escavação se aproximar ou visar a pesquisa de tubagens, cabos e outros obstáculos subterrâneos, já aparentes ou ainda ocultos, que corram o risco de ser atingidos e danificados pelos equipamentos mecânicos.
4. A escavação não deve ser levada abaixo das cotas indicadas nos desenhos, salvo por indicação da fiscalização. Os materiais que eventualmente sejam removidos abaixo das cotas do projeto deverão ser substituídos por material devidamente compactado a designar pela fiscalização.
5. A execução das escavações deve obedecer à legislação em vigor, nomeadamente no que se refere à segurança do pessoal e ao uso de explosivos.
6. O Empreiteiro efetuará todos os trabalhos necessários, quaisquer que sejam a natureza dos terrenos e as condições que encontre no local, de forma a satisfazer o que se encontre estabelecido neste Caderno de Encargos, no Projeto e nos restantes documentos contratuais, ou que lhe seja ordenado pela Fiscalização. Para o efeito, admite-se que o Empreiteiro, antes de apresentar a sua proposta, se inteirou plenamente das condições locais, pelo que não serão aceites quaisquer reclamações com base em eventuais dificuldades que decorram da falta de conhecimento daquelas condições.

CLÁUSULA 10.^a – ESCAVAÇÃO

1. O preço será definido por metro cúbico de produto escavado, nas condições da presente especificação, não dependendo da natureza dos terrenos atravessados e compreende as seguintes operações:
 - Escavação e demolição de elementos de alvenaria ou betão enterrados, baldeação e remoção de produtos escavados;
 - Drenagem e bombagem de águas pluviais, ou águas de infiltração (nível freático);
 - Entivações que eventualmente sejam de conveniência executar, as quais poderão ser realizadas mediante autorização escrita da fiscalização;
 - Carga, transporte e depósito em vazadouro, selecionado pelo empreiteiro, dos produtos sobrantes da escavação, tendo-se em atenção que a acumulação dos produtos escavados não deve impedir o bom andamento dos trabalhos.
 - Todas as que o Empreiteiro venha a ter necessidade ou conveniência em executar como drenagem e bombagem de águas infiltradas, obras de entivação ou contenção provisória.
2. Para efeitos de medição e consequente pagamento não serão tidas em consideração as sobre-escavações e os consequentes excessos de aterros resultantes quer de eventual dificuldade

em obter as formas previstas nas peças desenhadas quer da sobrelargura das valas devida à necessidade de entivação.

3. Dentro das sujeições do Caderno de Encargos, os métodos de escavação, com vista à obtenção da máxima economia e ao bom andamento dos trabalhos, à satisfação das condições de segurança do pessoal e das construções envolventes, são da livre escolha do empreiteiro.
4. Os fundos das escavações deverão ser regularizados e nivelados. Em regra, os materiais escavados deverão ser imediatamente transportados para vazadouros ou aterros em execução.
5. Poder-se-ão, todavia, segundo proposta do Empreiteiro, ser considerados, caso a caso, pequenos depósitos destinados à regularização diária do serviço de transportes.
6. A implantação das áreas de escavação, especialmente das superfícies contra as quais venham a ser moldadas peças de betão, deverá ser feita com todo o cuidado, de modo a facilitar a localização correta das diversas peças.
7. Aquelas superfícies serão convenientemente regularizadas eliminando-se as massas de terra ou rocha que apresentem tendência a destacar-se.

CLÁUSULA 11.^a – ENTIVAÇÕES E ESCORAMENTOS

1. As valas serão entivadas e os taludes escorados nos troços em que a Fiscalização o impuser e também naqueles em que, no critério do Adjudicatário, isso for recomendável. De um modo geral entivar-se-ão as valas cujos taludes sejam desmoronáveis quer por deslizamento quer por desagregação, pondo em risco de aluimento as construções vizinhas, os pavimentos ou as instalações do subsolo que, pela abertura das valas, fiquem ameaçadas na sua estabilidade.
2. As peças de entivação e escoramento das escavações e construções existentes não serão desmontadas até que a sua remoção não apresente qualquer perigo.
3. No caso de ter de abandonar peças de entivação nas escavações, o Cocontratante deverá submeter à aprovação da Fiscalização uma relação da situação, dimensões e quantidades de peças abandonadas.

CLÁUSULA 12.^a – EXTRACÇÃO DE ÁGUA

1. Quando, no decurso das escavações, ocorrer a presença de água nas valas, haverá que eliminá-la ou rebaixar o seu nível para cotas inferiores às de trabalho, até se concluírem ou interromperem as operações de assentamento e montagem das respectivas tubagens.
2. Consoante a quantidade e o regime de água existente no subsolo, assim se escolherão os meios para a extrair, os quais vão desde o simples balde manual, a usar somente nos casos de pequenas infiltrações, até às bombas estanca-rios, acionadas por motores elétricos ou de combustão.
3. Quando não for suficiente a baldeação manual da água nem a sua drenagem gravítica na zona superficial circundante, instalar-se-á uma ou mais unidades de bombagem, cujos chupadores

deverão mergulhar em pequenos poços de aspiração cavados no fundo da vala. Para rebaixamento local do nível freático no interior de valas abertas em solos porosos, em vez dos chupadores correntes, poderão empregar-se agulhas aspiradoras, do tipo “Well-Point” ou outras, acopladas a sistemas motrizes adequados.

4. A extração da água deverá fazer-se com o mínimo arrastamento de solos do fundo para o exterior da vala, a fim de não desfalcar a base dos taludes da vala, a qual, nestas circunstâncias, deverá ser sempre entivada. A condução da água do terreno aos chupadores deverá fazer-se ao longo da vala, por meio de um estreito canal cavado junto ao pé do talude, colocando-se na entrada do poço de aspiração uma malha que retenha os elementos com granulometria de maior dimensão, sem dificultar a passagem da água para o chupador. A água retirada das valas deverá ser afastada definitivamente do local de trabalho, lançando-a em reservatórios naturais ou linhas de água, donde não venha a recircular, isto é, não torne a introduzir-se na vala por escorrência ou por infiltração, nem vá estagnar-se ou, por qualquer forma, causar prejuízos a terceiros.

CLÁUSULA 13.^a – ATERROS

1. O preço a definir é o obtido por metro cúbico, independentemente da natureza e dimensões dos materiais.
2. Os materiais a empregar nos aterros não devem conter detritos orgânicos, lixos, terras vegetais, entulhos heterogêneos, lodos, turfas ou terras de elevada compressibilidade.
3. Quando forem utilizados produtos de escavação de rocha ou detritos de pedreiras, estes materiais serão arrumados na base do aterro ficando os seus vazios preenchidos por elementos mais finos.
4. A dimensão máxima dos materiais utilizados nos aterros não deverá exceder metade da espessura da respetiva camada. Quando forem provenientes de empréstimo devem apresentar uma percentagem passando no peneiro nº40 ASTM inferior a 60%.
5. Os solos a colocar no metro inferior do corpo do aterro, não deverão ser muito sensíveis à água, o que determina que a percentagem de material passada no peneiro # nº 200 ASTM não deva, em regra, exceder os 30%.
6. Não devem ser aplicados em aterros materiais com características intrínsecas (nomeadamente o ângulo de atrito interno e a coesão) suscetíveis de originar instabilidade quando se respeite a geometria transversal projetada para os aterros; em particular, os solos arenosos incoerentes e materiais rolados provenientes de terraços fluviais ou marinhos fósseis ou atuais, deverão respeitar uma inclinação máxima $h/b = \frac{1}{2}$ ao nível dos taludes de aterro, ou limite mais restrito se as suas características o determinarem.
7. Quanto a materiais evolutivos, tal como xistos e margas, a sua aplicação no corpo de aterros estará dependente de estudo específico, a realizar pelo Empreiteiro, dele constando,

nomeadamente, propriedades intrínsecas, modo de execução da terraplenagem, controlo e características finais esperadas.

8. O Empreiteiro deverá garantir a homogeneidade dos solos, de modo a evitar manchas de solos com características diferentes.
9. Não será permitida em obra a execução de aterros por mistura de solos com diferentes proveniências ou de natureza diferenciada ou ainda de solos com materiais diversos, tendo em vista garantir resultados fiáveis do processo de controlo de qualidade. Nestes termos, diferentes materiais, deverão ser aplicados em zonas bem diferenciadas dos aterros. A não observância deste princípio pelo Empreiteiro, poderá determinar uma ordem de desmonte do(s) aterro(s) em causa, por parte da Fiscalização.
10. Incluem-se nos trabalhos apresentados as operações de condução de produtos escavados e removidos, desde os locais de extração aos vazadouros, e das terras de empréstimo, desde os locais de origem aos de aplicação.
11. Também são incluídas as operações de condução de produtos escavados a depósitos provisórios e, posteriormente, aos locais de aplicação.
12. Constitui encargo do Empreiteiro a execução das operações de transporte de produtos escavados decorrentes da localização das zonas de trabalho e de depósito, indicados no contrato e no projeto.
13. Os danos causados nas vias públicas, os embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes do tipo de equipamento e das operações de transporte de terras, serão encargo do Empreiteiro.
14. Os locais destinados à extração para fornecimento à de terras de empréstimo ou à deposição de terras sobrantes terão de ser aprovados pela Fiscalização.
15. As indemnizações por empréstimo ou depósito são da conta do Empreiteiro.

CLÁUSULA 14.^a – ATERRO DAS VALAS E FUNDAÇÃO DAS TUBAGENS

1. Ao iniciar a montagem das tubagens, o Cocontratante deverá assegurar as seguintes condições:
 - vala aberta e drenada (se for caso disso), com largura e profundidade adequadas ao diâmetro da conduta e à natureza do terreno, leito regularizado e taludes estabilizados, tudo numa extensão não inferior à média diária de progressão da montagem;
 - tubagens e acessórios de ligação, provenientes de lotes aprovados, empilhados ou alinhados paralelamente ao traçado da conduta, em quantidade pelo menos bastante para um dia de montagem; e
 - montadores e mão de obra auxiliar, equipamento, materiais e ferramentas de espécie adequada e em quantidade suficiente para que o assentamento, o nivelamento e os ensaios das condutas se possam realizar com eficiência e perfeição, sem interrupção e em bom ritmo.
2. Será atendido ao disposto nas peças escritas e desenhadas do Projeto ou, em caso de omissão, atender-se-á ao disposto na norma EN 1610 e respetivos anexos.
3. Os tipos de fundação e os materiais a empregar no enchimento das valas, são os constantes no Projeto, nomeadamente nas peças desenhadas.
4. Os tubos devem ser inspecionados antes de serem assentes em obra. Se apresentarem fendas, mossas, falhas e chochos ou outros defeitos, a Fiscalização poderá rejeitá-los e recusar a sua reparação para futura aplicação.
5. No caso dos tubos de aço soldado com costura longitudinal, esta deverá ficar no terço superior da conduta, de modo descontínuo, isto é, em posições desencontradas entre tubos adjacentes, alternando sucessivamente para um e outro lado da geratriz do extradorso.
6. Serão tomadas as precauções para se evitarem que entrem nos tubos terras, pedras, madeiras e quaisquer outros corpos ou substâncias estranhas, procurando-se que o seu interior se mantenha limpo durante o transporte, manuseamento, colocação e montagem. Na suspensão diária dos trabalhos e sempre que se verifique uma interrupção no processo de assentamento da conduta, os topos livres dos tubos e dos acessórios já montados deverão ser tamponados e vedados, por dispositivos a aprovar pela Fiscalização, a fim de impedir a entrada de sujidade, detritos, corpos estranhos e água das valas.
7. Se, não obstante todos os cuidados, aparecem na montagem tubos insuficientemente limpos no seu interior, a Fiscalização determinará ao Cocontratante que antes de os aplicar, proceda à sua lavagem ou mesmo desinfecção, conforme o referido neste Caderno de Encargos.
8. O assentamento será feito de jusante para montante e no caso dos tubos com campânula, com esta para montante, devendo haver sempre o cuidado de lhes dar apoio em toda a extensão e de garantir o seu perfeito alinhamento tanto no plano vertical como no horizontal.
9. Independentemente do tipo de enchimento para a vala especificado neste Caderno de Encargos, o Empreiteiro assentará os tipos de tubos que utilizar com amarrações devidamente

calculadas contra a flutuação, sempre que haja níveis freáticos elevados e que a natureza das tubagens possa colocar em risco a sua estabilidade.

10. Os restantes requisitos a atender no correto assentamento dos tubos e boa execução das juntas deverão obedecer à norma NP-893 ou às indicações do fabricante, consoante o tipo de material e de juntas a aplicar.
11. De modo geral, o leito de assentamento da tubagem será efetuado com pó de pedra, gravilha ou terra cirandada isenta de torrões, pedras, paus, tábuas, raízes e de outros corpos duros com mais de 2 cm e com menos de 5% de partículas com dimensão inferior a 0,1 mm. Quando em terrenos sob o nível freático, o leito de assentamento será constituído por material de granulometria compreendida entre 5 e 30 mm e de acordo com as fundações especiais previstas nas peças desenhadas.
12. Sempre que haja necessidade de colocar geotêxtil na fundação da tubagem, o fundo da vala deverá ser cuidadosamente limpo de modo a isentá-lo de quaisquer materiais que possam danificar o geotêxtil.
13. O aterro das valas só poderá iniciar-se na presença da Fiscalização ou com a sua expressa autorização.
14. Depois da conduta montada, colocam-se camadas de aterro em areia, outro material granular fino ou solos escolhidos entre os produtos de escavação e isentos de torrões, pedras, paus, tábuas, raízes e de outros corpos duros, realizando assim o envolvimento e o recobrimento da tubagem até cerca de 30 centímetros acima do seu extradorso. Acima dessa cota o aterro deverá fazer-se com produtos da escavação da própria vala, desde que sejam isentos dos detritos orgânicos e corpos de maiores dimensões, que sejam prejudiciais à sua estabilidade e boa consolidação, especialmente se tal aterro vier a constituir base de pavimento rodoviário ou mesmo de bermas e passeios.
15. O aterro será executado por camadas horizontais com 20 centímetros de espessura, que serão sucessivamente regadas e batidas.
16. A compactação das diversas camadas de aterro far-se-á por meio de maços manuais ou mecânicos, convindo que aqueles sejam em forma de cunha, quando destinados ao aperto lateral de terras nas proximidades da conduta, e em especial na sua semi-secção inferior.
17. Nas camadas superiores, onde a compactação se puder fazer com pratos ou cilindros vibradores de dimensões apropriadas, serão permitidas espessuras até 40 cm ou 50 cm antes de batidas.

CLÁUSULA 15.^a – BETÃO DE LIMPEZA

1. O preço a fornecer pelo empreiteiro aplica-se ao metro quadrado de betão de limpeza, colocado em obra nas condições da presente especificação, compreendendo nomeadamente:
 - Fornecimento e colocação, no estaleiro, de todos os materiais;
 - Fabrico de betão;
 - Preparação da superfície para receber o betão, bem como a execução de mestras para definir a espessura;
 - Transporte para o local do trabalho, bem com a sua colocação em obra;
 - Compactação e regularização das superfícies;
 - Fornecimento e utilização do equipamento necessário.
2. Os materiais deverão obedecer a normas e regulamentos portugueses aplicáveis, bem como às outras especificações incluídas nestas especificações técnicas que lhes sejam aplicáveis, devendo usar-se um betão com a dosagem mínima de 200 kg de cimento Portland normal por metro cúbico.
3. A espessura da camada de betão será a indicada no projeto.
4. O trabalho iniciará-se pela regularização, nivelamento e compactação do terreno, a que se seguirá a aplicação da camada de betão depois de terem sido colocadas as marcas ou referências para cumprimento das cotas de fundação.

CLÁUSULA 16.ª – BETÃO CICLÓPICO

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Betão ciclópico, realizado com betão C20/25 (X0(P); D25; S3; Cl 1,0) fabricado em central e betonagem desde camião (60% de volume) e rachão de tamanho máximo 25 cm (40% de volume), para formação de muro de contenção H<3 m.
- Elaboração, transporte e colocação em obra do betão:
 - NP EN 206-1. Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade
 - NP EN 13670. Execução de estruturas em betão

2. CONDIÇÕES PRÉVIAS QUE DEVEM SER CUMPRIDAS ANTES DA EXECUÇÃO DAS UNIDADES DE OBRA

- Serão suspensos os trabalhos de betonagem quando chova com intensidade, neve, exista vento excessivo, uma temperatura ambiente superior a 40°C ou se preveja que dentro das 48 horas seguintes possa descer a temperatura ambiente abaixo dos 0°C.
- Deverá dispor-se na obra de uma série de meios, em previsão de que se produzam alterações bruscas das condições ambientais durante a betonagem ou posterior período de presa, não

podendo começar a betonagem dos diferentes elementos sem a autorização por escrito do diretor de fiscalização de obra.

- O conjunto será monolítico e transmitirá corretamente as cargas ao terreno.

CLÁUSULA 17.^a – FABRICO E COLOCAÇÃO DO BETÃO

1. CONDIÇÕES GERAIS

Os betões normais de ligantes hidráulicos a utilizar em trabalhos de betão simples, armado e pré-esforçado, deverão satisfazer ao prescrito na Norma Portuguesa NP ENV-206 “Betão. Comportamento, Produção, Colocação e Critérios de Dimensionamento”. Os tipos, classes e qualidades dos diferentes betões a utilizar são os referidos no projeto.

2. CONDIÇÕES DE PREÇO

O preço a fornecer pelo Empreiteiro para cada classe de resistência e qualidade de betão, aplica-se ao metro cúbico de betão colocado em obra, nas condições da presente especificação, compreendendo nomeadamente:

- Fornecimento e utilização dos equipamentos necessários;
- Estudos de composição granulométrica e respetivos ensaios;
- Fornecimento e colocação em estaleiro de todos os materiais;
- Fabrico de betão;
- Transporte para os locais de aplicação;
- Colocação em obra, incluindo vibração e eventual regularização da superfície;
- Tratamento das juntas de betonagem;
- O custo dos ensaios de controle de qualidade e receção dos betões, do material das amostras, sua recolha e transporte ao laboratório;
- O fornecimento do equipamento para ensaios;
- Todos os encargos com a reparação de imperfeições existentes e danos devidos aos tirantes dos moldes ou à extração de amostras;
- Operações de cura que forem julgadas convenientes;

3. COMPONENTES DO BETÃO

- Cimento e outros ligantes hidráulicos

Os cimentos a utilizar deverão satisfazer ao determinado nos regulamentos e documentos

normativos aplicáveis e ao prescrito neste Caderno de Encargos, em particular a especificação - “Cimentos para betões e argamassas”, nomeadamente a especificação LNEC E 378-1993 - “Betões. Guia para a utilização de ligantes hidráulicos”.

- Inertes

Os inertes para betão de ligantes hidráulicos deverão satisfazer ao prescrito na norma portuguesa NP EN 206-1 - “Betão - Comportamento, produção, colocação em obra e critérios de conformidade” e na especificação - “Prescrições Gerais dos Materiais para o fabrico de betões e argamassas” deste Caderno de Encargos, nomeadamente à especificação LNEC E 373-1993 - “Inertes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade”.

Deverão apresentar resistência mecânica, forma e composição química adequada para o fabrico de betão a que se destinam. Exige-se também que não contenham, em quantidades prejudiciais, películas de argila ou de qualquer outro revestimento que os isole do ligante, partículas demasiadamente finas e partículas moles. Não devem conter matéria orgânica e outras impurezas.

Os ensaios referidos na norma NP EN 206-1 necessários, em geral, à verificação das características dos inertes são os seguintes:

- Determinação da tensão de rotura à compressão, da rocha de que é obtido o inerte (em inertes britados);
- Determinação da resistência ao esmagamento (em godos e britas);
- Determinação do índice volumétrico;
- Determinação de absorção de água;
- Determinação do coeficiente de dilatação térmica linear;
- Determinação de quantidade de matéria orgânica (em areias);
- Determinação da reatividade potencial com os álcalis do ligante;
- Determinação do teor em inertes muito finos e matérias solúveis;
- Determinação do teor em grumos de argila;
- Determinação do teor em partículas moles (em inertes com a dimensão mínima de 9.51 mm).

Estes ensaios serão dispensados quando forem satisfatórios os resultados obtidos em ensaios comparativos.

No caso dos inertes britados, a realização de um dos dois primeiros ensaios da lista dispensa o outro.

De acordo com a NP EN 206-1 (2007), no caso de betões de classe de exposição 4.a, destinados a ficar em contacto com a água do mar ou em elementos enterrados que poderão estar em contacto

com águas agressivas que, nomeadamente, contenham sulfatos em quantidades apreciáveis, prevê-se ainda o seguinte ensaio: Determinação da reatividade com os sulfatos em presença do hidróxido de cálcio.

- Água

A água a utilizar em obra, deverá, na generalidade, ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, óleos ou outras impurezas em solução ou suspensão.

A água de amassadura deverá obedecer ao disposto na norma portuguesa NP EN 206-1 (2007)-1 (2007) - “Betão - Comportamento, produção, colocação em obra e critérios de conformidade” e na especificação - “Prescrições Gerais dos Materiais para o fabrico de betões e argamassas” deste Caderno de Encargos, nomeadamente à especificação LNEC E 372-1993 - “Água de amassadura para betões. Características e verificação da conformidade”. A água de amassadura deverá ser isenta de cloretos.

4. FABRICO E CONTROLE DO BETÃO

Composição do betão

Na obra usar-se-ão os betões definidos no projeto de execução.

As composições do betão a utilizar carece de aprovação prévia da Fiscalização, que poderá exigir a apresentação dos estudos que conduziram às dosagens propostas para cada componente.

O Empreiteiro submeterá previamente à aprovação da Fiscalização o nome do laboratório que pretende encarregar dos estudos de composição dos betões.

O Empreiteiro obriga-se a mandar efetuar, no mesmo laboratório que se encarregar do estudo das características e composições dos betões, os ensaios necessários ao citado estudo. Em especial deverá determinar, além da sua resistência à compressão, o módulo de elasticidade instantâneo, a retração, a fluência para vários níveis de tensão, a consistência, a porosidade e a permeabilidade.

O Empreiteiro obriga-se a encarregar o laboratório que proceder aos estudos preliminares dos betões a controlar o seu fabrico, tendo principalmente em vista as correções acidentais a fazer em consequência das variações da humidade, da granulometria e de outras causas.

Na composição dos betões poderá o Empreiteiro utilizar, observado que seja o disposto na referida NP EN 206-1 (2007)-1 (2007) e na especificação LNEC E 374-1993 - “Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade”, adjuvantes cuja necessidade se justifique.

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o adjuvante que pretender utilizar, ficando desde já proibida a utilização de adjuvantes com base em cloretos ou que contenham quaisquer elementos corrosivos.

Todos os encargos com o estudo e controle das características dos betões, aqui especificamente mencionados ou não, são de exclusiva conta do Empreiteiro e são considerados incluídos nos preços unitários respetivos.

No betão de todos os elementos que estejam em contacto permanente ou possam estar em contacto prolongado com a água, será adicionada diatomite na percentagem de 5% do peso de cimento (2,5 kg de diatomite por 50 kg de cimento) ou outro impermeabilizante que a Fiscalização aprove.

O estudo da composição do betão é em todos os casos obrigatória. A utilização de betão de fabrico industrial, "betão pronto", não dispensa o Empreiteiro de submeter a respetiva composição à apreciação da Fiscalização, sempre que esta a solicitar. A relação água/cimento deverá ser limitada a 0,50.

O fornecimento e aplicação de betão ciclópico, inclui cofragens e descofragens, sendo composto no mínimo por 60% de argamassa betão com, no mínimo, 200 kg de cimento/m³, e 40% de pedra partida, estando a composição a apresentar pelo adjudicatário sujeita a aprovação da fiscalização.

A Fiscalização reserva-se o direito de não aprovar os estudos efetuados pelo Empreiteiro, caso não concorde com os métodos estabelecidos pelo mesmo, obrigando-se o Empreiteiro a proceder a novos estudos tendo em atenção as observações feitas pela Fiscalização.

Medição dos componentes

A quantidade de água a utilizar nas amassaduras dependerá do grau de humidade dos inertes, e será a estritamente necessária para assegurar a trabalhabilidade mais conveniente à boa e perfeita colocação do betão em obra, bem como à consistência fixada.

O doseamento dos agregados deve ser feito em peso, assim como do cimento.

O doseamento da água é feito por volume. As betoneiras deverão ter contadores de água devidamente aferidos para que a quantidade de água nelas introduzida em cada amassadura seja exatamente aquela que o laboratório aprovado tiver indicado no seu estudo.

Fabrico de betão

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 respeitados todos os artigos pertinentes da NP ENV-206.

Os materiais inertes e o cimento serão doseados em peso, para todos os betões.

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

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 a resistência desejada, com as dimensões das peças a betonar e ainda com os processos de vibração adotados para a colocação dos betões, e será verificada à saída da central. A quantidade de água deverá ser corrigida de acordo com as variações de humidade dos inertes, para que a relação água-cimento seja a recomendada nos estudos de composição dos betões. A humidade dos inertes deverá ser periodicamente determinada, quer com a entrada de novos lotes de inertes, 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 o maior rigor.

As distâncias entre os locais de instalação da central e os de aplicação dos betões serão as menores possíveis, devendo os meios de transporte, os percursos a 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 inertes.

Controle de qualidade e receção do betão

Betão fabricado em central industrial (Betão Pronto)

Poderá ser dispensada a realização, total ou parcial, dos ensaios de receção do betão fabricado em central industrial se a entidade proprietária da central apresentar prova de que o fabrico e transporte de betão são controlados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil ou por outro laboratório oficial.

A colheita das amostras efetuar-se-á durante a descarga do carro no local da obra, retirando-se em geral um provete por cada carro.

Controle de Aceitação do Betão

O controle de aceitação do betão será efetuado para cada tipo e classe de resistência do betão separadamente, de acordo com os critérios referidos na norma NP EN 206-1 (2007).

Equipamento para ensaios

O Empreiteiro é obrigado a dispor no estaleiro de moldes para confeção de provetes para ensaio de compressão em número suficiente a aprovar.

Os provetes deverão ter forma rigorosamente cúbica, com 20cm de aresta segundo o R.E.B.A.P. ou 15 cm de aresta de acordo com a NP EN 206-1 (2007), devendo o Empreiteiro dispor das condições adequadas para a conservação dos provetes até à data do ensaio.

O Empreiteiro deverá ainda dispor da aparelhagem necessária para os ensaios de abaixamento e

espalhamento.

Transporte de betão

As distâncias entre os locais de instalação das betoneiras e os da colocação dos betões em obra serão as menores possíveis, devendo os processos, meios de transporte e percursos a utilizar desde a betoneira aos locais de aplicação dos betões bem como os tempos previstos para o transporte dos mesmos ser submetidos à apreciação e aprovação da Fiscalização.

Não será permitido qualquer processo de transporte ou transbordo que possa causar segregações, assentamento ou fratura dos inertes mais grossos, excessiva secura, exagerada exposição à chuva e ao sol, ou a quaisquer outros efeitos que prejudiquem a sua qualidade.

Betonagem, cura, acabamento e desmoldagem

Plano de betonagem

Antes de iniciar as betonagens, deverá o Empreiteiro apresentar à Fiscalização o programa de trabalho da betonagem, em que se indiquem claramente a localização das juntas de trabalho.

Preparação dos moldes ou superfícies a betonar

Tanto no caso de moldes de madeira, como para os metálicos ou de matérias plásticas, etc., as superfícies devem apresentar-se limpas e isentas de quaisquer detritos, incluindo ferrugem ou calda de cimento.

Serão incluídos nos moldes todos os tacos para fixações, contramoldes para atravessamento de tubagens de modo a evitar posteriores operações de corte e de abertura de roços.

As arestas das superfícies de betão serão chanfradas a 45º, tendo 1,0 a 1,5 cm de cateto a secção triangular resultante do chanfro, quer esta corresponda a um enchimento quer a um corte da peça chanfrada, salvo nas zonas em que o próprio projeto já contempla um esquadro de maiores dimensões ou expressamente o proíba ou ainda em peças de acabamento da classe A4, segundo a especificação, "Moldes para Betão".

Quando a betonagem assentar em rocha ou em betão, só deverá ser iniciada depois de as superfícies a cobrir terem sido cuidadosamente limpas com meios adequados, tais como escovas, jatos de ar ou água, ou picagem no caso de betão, para retirar toda a leitada endurecida.

As superfícies destinadas a receber betão deverão ser previamente humedecidas, sem reterem água empoçada, e se a Fiscalização assim o determinar, revestidas por uma camada de argamassa de 0.1 a 1.5 cm de espessura e de traço não inferior a 500 kg de cimento por metro cúbico de argamassa.

Colocação do betão

A betonagem deverá satisfazer ao estabelecido no R.E.B.A.P. e na Norma Portuguesa NP EN 206-1 (2007), atendendo ainda ao especificado no projeto e neste Caderno de Encargos.

O intervalo de tempo entre a saída do betão da betoneira e a conclusão da compactação no local deverá ser fixado em cada caso pela Fiscalização, consoante as condições climatéricas e tendo em vista que todas as operações deverão decorrer antes de iniciada a presa.

Se a temperatura no local da obra for inferior a 0º centígrados, ou se houver previsão de tal vir a acontecer nos 5 dias subsequentes, a betonagem não será permitida. Para temperaturas compreendidas entre 0º e +5º centígrados, as betonagens só serão realizadas se a Fiscalização o permitir desde que sejam escrupulosamente observadas as seguintes medidas:

- a) Emprego de adjuvantes, tais como aceleradores do endurecimento, aceleradores da presa e do endurecimento e substâncias que baixem a temperatura de congelação da água;
- b) Aquecimento da água de amassadura, não excedendo, no entanto, 60º centígrados;
- c) Aquecimento dos inertes (em geral, os de dimensões inferiores a 20 mm), não excedendo, no entanto, a temperatura média de 50º centígrados e a temperatura local de 100º centígrados;
- d) Se os inertes ou a água orem aquecidos a temperaturas superiores a 40º centígrados, a sequência de junção dos componentes na betoneira deve ser tal que o ligante não entre em contacto primeiramente com o componente que está a temperatura mais elevada.

Se a temperatura, no local da obra, for superior a +30º centígrados, a betonagem não será permitida a não ser com a autorização expressa da Fiscalização e desde que sejam escrupulosamente observadas as seguintes medidas:

- a) - Emprego de adjuvantes, tais como retardadores de presa e plastificantes;
- b) - Arrefecimento da água de amassadura, podendo chegar a utilizar-se gelo moído, mas de tal modo que no final da amassadura o gelo se encontre completamente fundido;
- c) - Arrefecimento dos inertes, humedecendo-os e promovendo a evaporação da água (mantendo-os em local arejado e à sombra;
- d) - Utilização do ligante à temperatura o mais baixo possível.

A temperatura do betão deverá ser controlada de tal forma que, quando da sua colocação, a temperatura do betão não seja inferior a 5º centígrados nem superior a 35º centígrados.

Para cumprimento do estipulado na cláusula anterior, o Empreiteiro obriga-se a ter no estaleiro um termómetro devidamente aferido devendo proceder ao registo das temperaturas nos dias de efetivação das operações a que se referem os números anteriores, bem assim como as dos cinco dias seguintes.

A betonagem não será realizada em períodos de chuva intensa.

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 com idades diferentes.

Interrupções da betonagem

Em princípio, não serão permitidas interrupções de betonagem por período superior a 1 hora. Casos especiais deverão ser sempre submetidos à aprovação da Fiscalização.

Sempre que o intervalo entre o fim de uma betonagem e o início de outra, sobre ou contra ela, for superior a 15 dias a superfície da primeira deve ser convenientemente picada e mantida húmida durante, pelo menos os 3 dias que antecedem a betonagem seguinte.

Juntas de trabalho

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização a localização das juntas de betonagem de trabalho que não se possam evitar.

Antes do recomeço da betonagem a superfície do betão endurecido será tratada de acordo com a regulamentação em vigor. Em casos especiais este tratamento poderá ser fixado de acordo com as características da obra ou da peça betonada, devendo sempre ser homologado pela Fiscalização.

As juntas de betonagem só terão lugar nos pontos onde a Fiscalização o permitir de acordo com o plano de betonagem aprovado. Antes de começar uma betonagem as superfícies de betão 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 endentamento e pedras salientes; se se notar presa do betão nas juntas, serão as superfícies aferroadas até ser retirada a “nata” e o agregado grosso ficar exposto e em seguida lavadas a jato de água a fim de se obter uma boa superfície de aderência. É 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 análoga à atrás indicada.

Nas faces visíveis dos elementos em elevação (pilares, paredes, muros, etc.), as juntas só serão permitidas nas secções em que se confundam com as juntas de cofragem.

Nas juntas de betonagem onde se mostre aconselhável a critério da Fiscalização, serão empregues “cola” ou “argamassa” apropriada (em princípio à base de resinas epoxídicas) para assegurar a aderência entre a camada de betão fresco e o betão já endurecido e sem que o Empreiteiro tenha direito a qualquer indemnização por este trabalho. Se for utilizada argamassa, a espessura da camada não deve ser exceder os 2 centímetros.

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 recommençar a betonagem, e se o betão anterior já tiver começado a fazer presa, a superfície da junta deverá ser cuidadosamente tratada e limpa por forma a que não fiquem nela inertes com a possibilidade de se destacar. A superfície assim tratada deverá ser molhada a fim de que o betão seja convenientemente humedecido, não se recommençando a betonagem enquanto a água escorrer ou estiver acumulada.

Cura e protecção de betão na obra

A cura do betão tem uma importância fundamental para que se atinja o objetivo de produzir um betão de alta qualidade e durabilidade. A cura do betão deverá ser concebida por forma a garantir o controle da temperatura do betão.

A cura e protecção do betão deve começar imediatamente após a betonagem e pelo menos nas primeiras 72 horas o betão deve ser protegido de temperaturas ambientes inferiores a 0º centígrados.

A protecção do betão deverá assegurar que o betão não seja arrastado ou afetado na sua composição, pela água da chuva.

A cura deverá manter-se pelo período necessário para assegurar os objetivos anteriormente referidos, com um mínimo de 12 dias.

O período de cura depende da composição do betão, das condições de temperatura e humidade.

Desmoldagem

Nas operações de desmoldagem deverá obrigatoriamente ser respeitado o disposto no R.E.B.A.P., na NP EN 206-1 (2007) e no presente Caderno de Encargos, em particular na especificação EG15 - “Moldes para Betão”.

REJEIÇÃO DOS BETÕES

No caso de os resultados dos ensaios das amostras para pesquisa da resistência real, confirmarem que o betão não atinge a resistência especificada, o betão será rejeitado e a Fiscalização poderá, se o julgar necessário, exigir a demolição da obra ou parte da obra em causa. Neste caso, o Empreiteiro poderá propor uma solução que anule os inconvenientes que possam advir dos defeitos verificados e que terá de ser aprovada pela Fiscalização.

No caso de a Fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões, quer no que se refere à resistência, quer no que se refere às características de durabilidade que não satisfaçam o estipulado, o acordo para aceitação parcial poderá, a juízo da Fiscalização ser estabelecido nas seguintes condições:

- a) Proceder-se-á, por conta do Empreiteiro, à realização de ensaios não destrutivos ou a ensaios normais de provetes recolhidos em zonas que não afetem de maneira sensível a capacidade de resistência das peças; se os resultados obtidos forem indiscutivelmente satisfatórios, a parte da obra a que digam respeito será aceite.
- b) Se os resultados desses ensaios mostrarem, como os ensaios de controle, características de betão inferiores às requeridas, considerar-se-ão dois casos:
 - b1) Se as características atingidas (em particular as de resistência aos esforços) se situarem acima de 85% das exigidas, o Empreiteiro sofrerá uma penalização no valor do preço unitário a aplicar à quantidade de obra em questão, ou proceder-se-á a ensaios de carga, por conta do Empreiteiro, que, se derem resultados satisfatórios, determinarão a aceitação da parte da obra em dúvida, sem outra penalização.
 - b2) Se as características determinadas forem inferiores a 85% das exigidas e a menos que a Fiscalização decida aceitar parcialmente o betão se a segurança estrutural não ficar em risco, o Empreiteiro será obrigado a demolir e reconstruir as peças deficientes, à sua conta.
- c) Quando se verificar uma situação correspondente à definida em b1), ou a execução não tiver sido realizada dentro das tolerâncias fixadas ou normalmente admitidas, a Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro a realização de ensaios de carga.
- d) As condições preconizadas para o ensaio de carga, a duração do ensaio, os ciclos

sucessivos de carga e descarga e as medições a efetuar serão objeto de um programa pormenorizado o qual será estabelecido de acordo com a Fiscalização.

- e) As despesas com a realização do ensaio de carga são da conta do Empreiteiro, não tendo o mesmo direito a receber qualquer indemnização.

Todo o betão relativamente ao qual se verifique a aplicação das cláusulas do número anterior será pago ao Empreiteiro a 85% do valor contratual se as características determinadas excederem 85% das exigidas ou a 50% daquele valor se forem inferiores, a não ser que a Fiscalização decida a sua demolição. Na hipótese de demolição só será pago o novo betão colocado, constituindo encargo do Empreiteiro o betão demolido, os custos da demolição e da recuperação das armaduras ou da sua substituição, bem como das cofragens necessárias para a recolocação do betão.