LAURA MARIA JESUS RODRIGUES
Assinado de forma digital por LAURA MARIA JESUS RODRIGUES
Dados: 2023.01.26 12:57:37 Z

REMODELAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS DE SANTA RITA

Cláusulas Técnicas Especiais

ÍNDICE

PÁG.

1 – ÂMBITO DA EMPREITADA **3**

2 – ENQUADRAMENTO DA OBRA **3**

3 – RELAÇÃO DOS TRABALHOS **3**

4 – CONSTRUÇÃO CIVIL **4**

4.1 – NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS, ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO E ACESSÓRIOS DE MONTAGEM 4

4.2 – BETÃO ARMADO 5

4.3 – PINTURAS DE SUPERFÍCIE 6

4.3.1 – Características gerais 6

4.3.2 – Pinturas sobre rebocos 6

4.3.3 – Pinturas sobre ferro 7

4.4 – TUBAGEM 7

4.4.1 – Ferro fundido dúctil (FFD) 7

4.4.2 – Policloreto de vinilo (PVC) 7

4.4.3 – Polietileno de alta densidade (PEAD) 8

4.4.4 – Aço 8

4.4.5 – Betão 9

4.5 – TRABALHOS EM BETÃO SIMPLES E ARMADO 9

4.5.1 – Condições Gerais 9

4.5.2 – Componentes 9

4.5.3 – Composição 10

4.5.4 – Fabrico 11

4.5.5 – Verificação e Fiscalização 11

4.5.6 – Recepção 14

4.5.7 – Rejeições de Betões 14

4.5.8 – Ensaios de Carga 15

5 – EQUIPAMENTO MECÂNICO E ELECTROMECÂNICO **15**

5.1 – TUBAGENS 15

5.2 – GRUPOS ELETROBOMBA 16

5.3 – GRADE MECÂNICA 17

6 – INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS **17**

6.1 – RELAÇÃO DOS TRABALHOS 17

6.2 – QUADROS ELÉCTRICOS 18

6.2.1 – Descrição geral 18

6.3 – CABOS 20

6.4 – VALAS 22

6.5 – TERRAS DE PROTECÇÃO 22

NOTA: São igualmente válidas outras leis, normas, especificações e marcas, desde que equivalentes às referenciadas seguidamente.

1 – ÂMBITO DA EMPREITADA

A empreitada refere-se às obras de execução da Remodelação da Estação Elevatória de Esgotos de Santa Rita, localizadas no Concelho de Torres Vedras.

2 – ENQUADRAMENTO DA OBRA

A obra situa-se em zonas consolidadas, pelo que deverá ser cuidadosamente articulada ao nível da coordenação para que não se verifiquem conflitos no local dos trabalhos.

As incompatibilidades que se observem, no início ou no decorrer dos trabalhos, deverão ser imediatamente comunicadas à fiscalização e ao projetista.

Antes de dar início aos trabalhos, o empreiteiro deverá confirmar as cotas topográficas do terreno e dos pontos de cruzamento e ligação com as infraestruturas existentes.

Nos pontos de interligação entre tubagens existentes e a construir o empreiteiro deverá, previamente à execução das novas tubagens, determinar a cota de soleira das existentes, para o que realizará todas as diligências necessárias, incluindo a abertura de sondagens no local.

Será da responsabilidade do empreiteiro garantir a afetação mínima das infraestruturas existentes, a manter.

Todos os trabalhos a realizar têm obrigatoriamente que prever a utilização/funcionamento da estação elevatória (ver memória descritiva e justificativa).

3 – RELAÇÃO DOS TRABALHOS

Encontram-se incluídos nesta empreitada todos os trabalhos necessários à implementação do projeto, conforme peças escritas e desenhadas, designadamente:

- Determinação das características das infraestruturas existentes;
- Desmatação;
- Demolição de pavimentos, elementos afetados e infraestruturas a desativar;
- Escavação;
- Fornecimento e assentamento de tubagens e acessórios;
- Aterro;
- Pavimentação;
- Execução de elementos estruturais em betão armado;

- Reparação de estruturas existentes;
- Execução de alvenarias e rebocos;
- Execução de platibandas de remate das coberturas;
- Execução de revestimentos e impermeabilizações;
- Fornecimento e assentamento de serralharias;
- Fornecimento e instalação de equipamentos mecânicos e eletromecânicos;
- Fornecimento e instalação de equipamentos para instalações elétricas e de telecomunicações;
- Execução de vedações.

4 – CONSTRUÇÃO CIVIL

4.1 – NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS, ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO E ACESSÓRIOS DE MONTAGEM

Todos os materiais a empregar na empreitada, especificados ou não, devem:

- Ser da melhor qualidade;
- Ser acompanhados de certificados de origem;
- Satisfazer as condições técnicas de resistência, segurança e qualidade imposta por regulamentos, normas portuguesas ou estrangeiras (estas aplicáveis a produtos e materiais de origem não nacional, desde que em vigor no país de origem e apenas no caso de não existirem normas portuguesas aplicáveis) ou especificações do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e documentos de homologação de laboratórios oficiais que lhe sejam aplicáveis ou digam respeito e/ou especificações deste caderno de encargos;
- Terem características que satisfaçam as boas normas construtivas.

Os materiais a empregar na obra serão submetidos aos ensaios e análises que a fiscalização julgar convenientes para o perfeito conhecimento das suas propriedades e que serão realizados segundo os preceitos regulamentares em vigor, documentos normativos aplicáveis ou ainda segundo as normas e especificações adotadas pelo LNEC.

As disposições do projeto completam outras condições gerais que só serão alteradas quando tal for expressamente fixado, por escrito.
A fiscalização, sempre que julgar conveniente, para garantia da boa execução dos trabalhos, indicará quais as provas a que deverão ser submetidos os materiais depois de aplicados ou mesmo a própria construção. Estas provas serão feitas de acordo com os preceitos regulamentares ou com aquelas prescrições que, fixadas ou não pelo caderno de encargos, permitam estabelecer valores comparativos da perfeita execução da obra adjudicada.

O empreiteiro obriga-se a apresentar, com a antecedência mínima de 15 dias antes do seu emprego, amostras de todos os materiais que se propuser aplicar na obra, os quais, quando aprovados, servirão de padrão.

O empreiteiro, quando autorizado pela fiscalização, poderá aplicar materiais diferentes dos previstos se a solidez, estabilidade, especto, duração e conservação da obra não forem prejudicados e se não houver alteração para mais no preço da empreitada.

Os materiais que se verificar, por simples exame ou em face dos resultados dos ensaios ou análises, não satisfazerem as indicações exigidas, serão rejeitados.

Nenhum material pode ser aplicado em obra sem a prévia autorização da fiscalização.
O facto de a fiscalização permitir ou aceitar o emprego de qualquer material não isenta o empreiteiro da responsabilidade da maneira como ele se comportar na parte da construção onde ele for aplicado.

Os materiais rejeitados por não satisfazerem as condições exigidas deverão ser removidos pelo empreiteiro e a suas expensas para fora do local da obra no prazo de 72 horas.

Se o empreiteiro não cumprir esta obrigação, a fiscalização fará proceder aquela remoção, mas à custa do empreiteiro.

4.2 – BETÃO ARMADO

O betão deverá respeitar as características gerais de qualidade definidas nas condições técnicas gerais, só se admitindo a sua colocação em obra após aprovação da fiscalização.

O empreiteiro deverá dispor de processos construtivos que lhe permitam efetuar a construção de todos os órgãos enterrados, nomeadamente no que diz respeito às escavações, entivações, drenagem e ao tipo adequado de escoramentos e cofragens.
O empreiteiro deverá executar as estruturas de betão armado conforme peças desenhadas e memória descritiva do projeto de forma a evitar problemas de fissuração e consequente deficiente estanquicidade. No mínimo, serão respeitadas as seguintes regras:

- O betão a utilizar na execução de estruturas enterradas destinadas a conter líquidos deverá conter um aditivo hidrófugo, devidamente homologado;
- A construção sem juntas de betonagem só deverá ser considerada no caso de serem utilizados retardadores de presa;
- Antes de se iniciar a betonagem, as superfícies de betão das juntas deverão ser tratadas, admitindo-se o seguinte tratamento:
  - Na superfície de interrupção serão previstas pequenas caixas de endentamento e pedras salientes;
  - No caso de se formar presa do betão nas juntas, as superfícies deverão ser lavadas a jacto de ar e água e retirada a “nata” que se mostre desagregada, a fim de se obter uma boa superfície de aderência;
  - Será empregue uma “cola” ou “argamassa” apropriada, à base de resinas epoxi, ficando a decisão do seu emprego e modo de aplicação ao critério da fiscalização;

- A classe de abaixamento do betão variará conforme o elemento a betonar, devendo preferir-se um betão semifluido a um betão plástico;
- Os agregados deverão corresponder ao indicado nas normas portuguesas e europeias e nas especificações do LNEC;
- Apenas deverão ser utilizados agregados isentos de matérias nocivas e de elementos com forte tendência para absorver água;
- O calibre máximo dos agregados não deverá ser superior a 1/5 da espessura do elemento a betonar.

Sempre que a fiscalização o exigir, deverão ser efetuados ensaios, em laboratório oficial, dos componentes e do betão, de modo a se poder comprovar as suas características.

4.3 – PINTURAS DE SUPERFÍCIE

4.3.1 – Características gerais

Os métodos de preparação da superfície e os materiais a serem usados no revestimento deverão ser previamente aprovados pela fiscalização. O adjudicatário deverá fornecer especificações detalhadas do revestimento a ser aplicado.

O revestimento não deverá ter fissuras visíveis, bolhas ou espaços vidrados.

Antes de se iniciar a execução das pinturas, o empreiteiro deverá proceder à verificação do estado das superfícies a pintar e propor ao dono da obra a solução de qualquer problema que, eventualmente, dificulte a obtenção de uma boa qualidade na sua execução (humidade, alcalinidade ou qualquer outra particularidade).

O empreiteiro deverá tomar as precauções necessárias para assegurar a proteção das superfícies que possam ser atacadas, manchadas ou alteradas pelas pinturas. O empreiteiro deverá submeter à aprovação do dono da obra, no período de preparação de execução de obra, as medidas que pretender adotar para atingir esse objetivo.

4.3.2 – Pinturas sobre rebocos

No geral, devido à dificuldade de adesão das tintas às superfícies lisas de reboco de cimento, as superfícies a pintar serão em reboco areado ou roscone.

O isolamento com emprego de primários antialcalinos e antiácidos deverá ser utilizado, se a fiscalização assim o entender.

Em rebocos de porosidade média ou baixa, dever-se-á aplicar uma demão diluída com cerca de 20 a 30% de diluente. Em rebocos porosos, dever-se-ão aplicar duas demãos, sendo a primeira diluída com cerca de 50% e a segunda com 30%.

4.3.3 – Pinturas sobre ferro

As superfícies a pintar deverão ser previamente preparadas por intermédio de uma decapagem química, realizada por ácidos ou por jacto de areia.
Seguidamente será dada uma demão de primário anticorrosivo, que poderá ser o zarcão ou cromato de zinco aplicado à trincha.

Dever-se-á proceder à metalização, a zinco ou a alumínio, complementada por pintura.
A proteção deverá ser efetuada à base de resinas epoxi. Consistirá em duas demãos de primário rico em zinco, uma demão de intermediário de óxido de ferro e duas demãos de acabamento a esmalte. A tinta a empregar no acabamento deverá resistir às condições de exposição e ser compatível com o material base.

Como acabamento, deverá recorrer-se a um esmalte decorativo ou então a tintas alquídicas ou óleos sintéticos.

As operações a realizar no revestimento de superfícies metálicas deverão ter a aprovação da fiscalização.

4.4 – TUBAGEM

4.4.1 – Ferro fundido dúctil (FFD)

As tubagens a utilizar em FFD deverão obedecer à normalização referente às dimensões e pressões nominais e estarem homologadas. A fiscalização poderá mandar proceder aos ensaios necessários para verificação das suas qualidades.

As tubagens deverão ser convenientemente revestidas, quer exterior, quer interiormente, de modo a aumentar a sua resistência à corrosão e durabilidade.

As ligações entre os tubos deverão ser realizadas por junta automática standard e entre os tubos e acessórios deverão ser através de junta automática travada standard. A montante e a jusante de cada curva será montada tubagem travada ou efetuado maciço de fixação.

A tubagem e acessórios a usar deverão ser do tipo STANDARD, da PAM, ou equivalente.

4.4.2 – Policloreto de vinilo (PVC)

As características e condições de receção a satisfazer pelos tubos e acessórios de PVC a utilizar, devem obedecer às indicadas na normalização em vigor e estarem homologados. A fiscalização poderá mandar proceder aos ensaios necessários para verificação das suas qualidades.

A tubagem a utilizar deverá ser lisa, com a classe de pressão nominal 1,0 MPa.

As uniões entre os tubos, ou entre os tubos e os seus acessórios, serão executadas por junta autoblocante provida de anel de estanquicidade.

4.4.3 – Polietileno de alta densidade (PEAD)

Deverá ser usado polietileno de alta densidade, ou equivalente, que possibilite a adição de Carbon Black e estabilizantes, que o protejam do envelhecimento e da deterioração por efeito da luz e do calor.

O polietileno deverá conter de 2 a 3% de Carbon Black e agentes antioxidantes, bem dispersos no material.

O fabricante deverá fornecer certificados que atestem as condições da matéria prima quanto a densidade, teor de humidade, índice de fusão (MFI), conteúdo de Carbon Black, viscosidade e resultado de ensaios de pressão interna em tubos produzidos desta matéria prima. Para o polietileno, a densidade mínima deverá ser 0,940 g/cm³ e a densidade máxima 0,970 g/cm³, fazendo-se a determinação de acordo com a Recomendação ASTM-D-1505.

Para o material pigmentado, a densidade não deverá ser inferior a 0,950 g/cm³ e a viscosidade (RSV) deverá ser determinada conforme a Norma ISO-1191.

Só poderá ser utilizada matéria prima virgem; material reprocessado não poderá ser utilizado.

A série dos diâmetros mínimos exteriores dos tubos, que coincide com a dos diâmetros nominais, e as espessuras mínimas da tubagem, será a que consta nas Normas NP-253 e DIN-8074, ou normalização equivalente.

A série de classes de pressão nominal será a indicada no ponto 4 da NP-253, ou outra equivalente.

Quando se prevejam ligações soldadas, a soldadura dos tubos deverá ser efetuada em conformidade com a norma DIN-16932 e com as Especificações DVS 2207, DVS 2208, ou outras equivalentes.

4.4.4 – Aço

Os tubos de aço de construção soldada (tubos com costura) deverão ser construídos com diâmetro exterior de acordo com a normalização em vigor.

Os tubos de aço sem costura deverão ter um diâmetro exterior e espessura de parede de acordo com a normalização em vigor.

Os cones, curvas e tês das tubagens de construção soldada (com costura), deverão ter dimensões de acordo com a normalização em vigor.

As curvas de construção sem costura deverão ter dimensões de acordo com a normalização em vigor.

As flanges deverão ter valores do seu diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros de acordo com a normalização em vigor e deverão ser calculadas de acordo também com a normalização em vigor.

As espessuras das tubagens e seus acessórios, reforços, aberturas e outros pormenores estruturais deverão ser calculados de acordo com a normalização em vigor.

Especifica-se, todavia, uma espessura mínima de 7 mm, para os tubos de aço de construção soldada (com costura), na qual se inclui uma sobre espessura de corrosão de 2 mm.

As juntas a aplicar entre flanges deverão ter alma metálica com junta dielétrica.

4.4.5 – Betão

As características e condições de receção a satisfazer pelos tubos pré-fabricados em betão devem obedecer às indicadas na normalização em vigor e estarem homologados. A fiscalização poderá mandar proceder aos ensaios necessários para verificação das suas qualidades.

As uniões entre os tubos, ou entre os tubos e as caixas de visita, serão executadas recorrendo a juntas elásticas com cordão de borracha.

As tubagens deverão resistir às cargas estáticas e dinâmicas.

4.5 – TRABALHOS EM BETÃO SIMPLES E ARMADO

4.5.1 – Condições Gerais

Os betões normais de ligantes hidráulicos a utilizar deverão satisfazer o prescrito na 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.

4.5.2 – Componentes

Os materiais componentes dos betões de ligantes hidráulicos deverão satisfazer ao especificado nestas cláusulas quanto a:

- Inertes naturais britados;
- Cais;
- Cimentos;
- Aditivos e adjuvantes para betões e argamassas hidráulicas;

- Água.

Os inertes a utilizar de acordo com determinada composição de betão deverão ainda ter um módulo de finura que não se afaste mais do que 0,20 do módulo de finura dos inertes que serviram de base ao estabelecimento da referida composição.

A determinação do módulo de finura dos inertes será efetuada segundo a definição estabelecida no documento ASTM Designation CI25-68 - "Terms relating to concrete and concrete aggregates".

O cimento a utilizar de acordo com determinada composição do betão não poderá apresentar características de qualidade sensivelmente inferiores às do lote de cimento que serviu de base ao estabelecimento da referida composição.

4.5.3 – Composição

O estudo da composição de cada betão deverá ser apresentado pelo empreiteiro à aprovação da fiscalização, com pelo menos 30 dias de antecedência em relação à data de betonagem do primeiro elemento da obra em que esse betão seja aplicado.

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 encarregar do estudo da composição dos betões, os ensaios dos materiais que entram na sua composição, e ainda os da resistência à compressão.

O empreiteiro entregará à fiscalização amostras dos mesmos inertes utilizados nos estudos dos betões para se poder comprovar a manutenção das suas características.

O cimento utilizado será também ensaiado sistematicamente no mesmo laboratório, 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.

Na composição dos betões deverá o empreiteiro utilizar, de sua conta, os aditivos cuja necessidade se justifique, no intuito de se obter boa trabalhabilidade com a menor relação possível água-cimento. Terá particular atenção à escolha do tipo de aditivos no que diz respeito à sua compatibilidade com o ligante hidráulico. O empreiteiro deverá submeter à aprovação da fiscalização os aditivos que pretende utilizar.

Sempre que a fiscalização o entender, serão realizados ensaios complementares no laboratório oficial 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 empreiteiro e consideram-se incluídos nos preços unitários respetivos.

4.5.4 – Fabrico

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.

Em zonas de atravessamentos de paredes por tubagens, em que se apliquem betões de selagem em 2ª fase, deverá ser introduzido nestes um aditivo impermeabilizante de tipo a aprovar pela fiscalização.

Em maciços de amarração de máquinas e equipamentos, em que a retração nos chumbadores seja indesejável, utilizar-se-ão argamassas especiais do tipo a aprovar pela fiscalização.

4.5.5 – Verificação e Fiscalização

Durante as betonagens serão realizados ensaios de controlo de aceitação dos betões. Esses controles serão realizados sobre amostras constituídas, cada uma, pelo menos por seis cubos por amassadura, ou por cada vinte m³ de betão, se as amassaduras ultrapassarem este valor. A juízo da fiscalização, e depois

de para cada tipo de betão se comprovar a sua qualidade, em pelo menos quatro betonagens independentes e sucessivas, pode o número de cubos de cada amostra ser reduzido para três, voltando a ser de seis se entretanto se verificarem desvios significativos na resistência dos betões. Em qualquer caso, em cada betonagem serão sempre realizadas três amostras.
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 E255-1971 do LNEC e NP ENV-206.

Deverá ser organizado um registo compilador de todos os ensaios de cubos, a fim 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 tipo de betão ensaiado.

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

Do registo compilador deverão constar os seguintes elementos:

- Número do cubo;
- Data do fabrico;
- Data do ensaio;
- Idade;
- Tipo, classe e qualidade;
- Dosagem de ligante;
- Quantidade de água de amassadura;
- Local de emprego do betão donde foi retirada a massa para fabrico do cubo;
- Resistência obtida no ensaio;
- Média da resistência dos três cubos que formam o conjunto do ensaio;
- Resistência equivalente aos 28 dias de endurecimento, segundo a curva de resistência que for estipulada pelo laboratório oficial que procedeu ao estudo, tendo em conta a composição aprovada para o betão ou, na falta dessa curva, segundo as seguintes relações:
  - R3/R28 = 0,45;
  - R7/R28 = 0,70;
  - R8/R28 = 0,73;
  - R90/R28 = 1,15;
- Peso do cubo;
- Observações.

Sempre que forem fabricados cubos, por cada série de seis, ou de três, será preenchido pela fiscalização um "verbete de ensaio", do qual constará o número dos cubos, a data do fabrico, a marca do cimento, a dosagem, a granulometria, a água de amassadura, o modo de fabrico e outras indicações que se considerem convenientes.

O empreiteiro receberá o duplicado deste "verbete de ensaio".
Com base no "verbete de ensaio", e para os cubos mandados ensaiar em laboratório oficial depois de a fiscalização ter fixado as datas em que esses cubos devem ser ensaiados, será entregue ao empreiteiro um ofício do serviço fiscalizador, que acompanhará os cubos na sua entrega ao referido laboratório. Para o efeito, o empreiteiro 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 ao serviço fiscalizador.

Cada controle de aceitação será representado por três amostras. Sendo R1, R2 e R3 a resistência das amostras, médias das resistências dos cubos de cada amostra, e sendo R1 a menor de todas, considera-se o controle como positivo, conduzindo à aceitação do betão, quando se verificarem ambas as condições:

- Rm >= Rbk + 3,5 (N mm^{-2})
- R1 >= Rbk - 3,5 (N mm^{-2})

em que:

$$R^m = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{3}$$

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

Serão conduzidos sistematicamente ensaios sobre cubos para determinar a resistência à compressão aos 1, 3, 7 e 28 dias a fim de se poderem planear e controlar devidamente às várias sequências dos trabalhos (mudança dos cimbres e dos moldes, entradas em carga, subida de cofragens trepantes ou deslizantes, etc.).

Para as diversas partes constituintes da obra, e com a 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 intenção 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 laboratório e registados por forma a que entre eles se possa estabelecer a necessária relação.

Se a resistência dos provetes curados nas condições da obra for inferior a 85% da resistência obtida para os provetes "gémeos" curados em laboratório serão revistos os processos de colocação, proteção e cura do betão em obra.

Se a resistência dos provetes de laboratório for muito superior à exigida para a qualidade do betão em causa, aos provetes curados em obra bastará apresentarem uma resistência superior em 5 MPa à tensão de rotura exigida, mesmo que não atinjam os 85% da resistência dos provetes curados em laboratório.

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

4.5.6 – Recepção

A receção do betão será efetuada, de acordo com o estabelecido neste Caderno de Encargos e na NP ENV206.

Se outras regras não forem indicadas neste Caderno de Encargos, a divisão em lotes será estabelecida por acordo prévio entre o dono da obra e o empreiteiro, podendo cada lote referir-se a partes da construção, a toda a construção, a lotes de peças, a volumes de betão fabricado ou a intervalos de tempo de fabricação. em qualquer caso, um mesmo lote englobará sempre betão com as mesmas características e fabricados segundo o mesmo boletim de fabrico.

4.5.7 – Rejeições de Betões

No caso de a fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões que não satisfaçam o estipulado na NP ENV-206, poderá ser estabelecido um acordo nas seguintes condições:

a) Proceder-se-á, por conta do empreiteiro, à realização de 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;

b) Se os resultados destes ensaios mostrarem, como os ensaios de controlo, características do betão inferiores às requeridas, considerar-se-ão dois casos:

- 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 conta do empreiteiro, os quais, se derem resultados satisfatórios na opinião da fiscalização, determinarão a aceitação da parte em dúvida;
- Se as características determinadas forem inferiores a 80% das exigidas, o empreiteiro será obrigado a demolir e a reconstruir as peças deficientes, à sua conta.

4.5.8 – Ensaios de Carga

Quando se verificar uma situação correspondente à definida no ponto 4.12.7, 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.

As despesas com a realização dos ensaios de carga, se efetuados para satisfação do ponto 4.12.7, são da conta do empreiteiro, não tendo o mesmo direito receber qualquer indemnização.

As condições preconizadas para os 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.

As sobrecargas a aplicar não deverão exceder as sobrecargas características adotadas no projeto.

Nos ensaios com cargas móveis, a velocidade da carga deverá ser, tanto quanto possível, a velocidade prevista para a exploração.

Os ensaios serão considerados satisfatórios, no elemento ensaiado, quando se verificarem as duas condições seguintes:

a) As flechas medidas não devem exceder os valores calculados 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 condição deverá ser satisfeita, quer a seguir ao primeiro carregamento, quer nos seguintes, se os houver.

5 – EQUIPAMENTO MECÂNICO E ELECTROMECÂNICO

5.1 – TUBAGENS

Todas as tubagens, curvas, tês e cones de redução a instalar no interior dos reservatórios serão em aço carbono, de boa qualidade, convenientemente revestido e com os diâmetros indicados nas peças desenhadas.

O seu revestimento interior e exterior deverá ser próprio para água potável e para ambientes agressivos, respetivamente.

As ligações a efetuar entre tubagens deverão ser por soldadura topo-a-topo, eletrossoldadura ou por outro método.

As ligações flangeadas serão aparafusadas com juntas de vedação em tela de borracha de boa qualidade.

5.2 – GRUPOS ELETROBOMBA

Os grupos eletrobomba a fornecer serão do tipo submersível, com impulsor aberto, própria para esgoto. Serão construídas em aço inox, a ligação à conduta de compressão existente será feita por intermédio de tubo flexível.

Referência base: Grundfos Unilift AP50B.50.15.3V, ou equivalente, com as seguintes especificações:

- Bomba submersível:
    - Efluentes
    - Monocelular vertical, em aço inoxidável, equipada com motor submersível integrado – 3 fases.
    - Equipada com suporte de anel e pega de transporte e cabo de alimentação de 5m.
    - Empanque duplo e uma câmara de óleo intermédia pré-abastecida com óleo especial não tóxico.
    - Motor com classe de isolamento F e proteção térmica e rolamentos de esferas de longa duração
- Caudal efetivo calculado: 14,02 m³/h
- Taxa de fluxo máxima: 31 m³/h
- Altura manométrica resultante da bomba: 11,95 m
- Altura monométrica máxima: 17 m
- Tipo de Impulsor: Vortex
- Máximo de partículas: 50 mm
- Materiais:
    - Corpo da Bomba: Aço Inox
    - Impulsor: Aço Inox
- Cargas Elétricas:
    - Entrada Alimentação (P1): 2,15 kW
    - Potência Nominal (P2): 1,5 kW
    - Frequência da Rede: 50 Hz
    - Tensão Nominal (V): 3 x 400V
    - Corrente Nominal: 3,7 A
    - Fator de Potência (Cos phi): 0,85
    - Velocidade nominal do acionador: 2785 rpm
    - Classe de Proteção: IP68
    - Comprimento do Cabo: 5 m
    - Peso: 11,9 kg

5.3 – GRADE MECÁNICA

Será vertical, totalmente construída em aço inox.

Referência base: Klinger modelo SG400, ou equivalente com as seguintes especificações:

- Orientação da Descarga: para montante
- Caudal máximo a tratar: 70m³/h
- Tubagem de Chegada (Ø): 160 mm
- Poço de Bombagem (Ø): 1500 mm
- Distância entre Barras: 6 mm
- Altura de Descarga: 6.342 mm (5.042 mm (P) + 1.200 mm (D) + 100 mm)
- Altura Total da Grade: 7.712 mm
- Largura da Grade: 400 mm
- Altura da Barras: 700 mm
- Inclinação: Vertical
- Potência do Motor: 0,18 kW
- Tempo de cada Ciclo: 4 min 06s
- Sistema de Redução de Ruído reforçado
- Material: Aço Inox AISI 316L
- Peso: 365 kg
- Inclui:
    - Alçapão lateral para limpeza na parte interior da grade, com corrente para abertura
    - Kit de fixação pra instalação da grade: Buchas mecânicas, químicas e conjunto de calços para total instalação
    - Kit deSegurança: interruptores de segurança nas aberturas e etiquetas de segurança

6 – INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

6.1 – RELAÇÃO DOS TRABALHOS

Deverão ser fornecidas e montadas as instalações eléctricas especificadas seguidamente, de acordo com o indicado na memória descritiva, nas peças desenhadas e nas medições.

6.2 – QUADROS ELÉCTRICOS

6.2.1 – Descrição geral

Deverão ser cumpridas algumas regras gerais para se garantir o nível máximo de qualidade e desempenho para um quadro eléctrico de distribuição de baixa tensão (QEBT). Para satisfazer estes requisitos, os QEBT serão produzidos de acordo com a Norma IEC 60439-1.

Os QEBT constituir-se-ão simultaneamente como quadros de potência (normal/emergência) e quadros de comando/sinalização. Comportarão todo o equipamento de corte, protecção, comando e sinalização e os acessórios necessários ao estabelecimento adequado da instalação.

Os QEBT deverão satisfazer o disposto nas Normas EN 60529, EN 50102, e no Anexo V da Parte 4 das RTIEBT, quanto à classe de protecção, e serão do tipo componível, com dimensões adequadas ao número de módulos das respectivas aparelhagens constantes dos esquemas unifilares anexos, contemplando 30 % de espaço de reserva e terão painel e portas com os índices de protecção indicados nos respectivos esquemas unifilares.

Os QEBT serão em chapa de aço electrozincada com pintura a pó epoxy poliester polimerizado, de forma a oferecer uma elevada protecção contra a corrosão. Estes armários associáveis deverão comportar elementos desmontáveis, a fim de facilitar o acesso a qualquer das faces aquando da instalação dos mesmos no local.

Caso a instalação do quadro se faça contra uma parede ou em ângulo, os elementos internos deverão poder estar acessíveis pela face frontal, para simplificar o controlo e facilitar possíveis transformações (particularmente os barramentos, os pontos de ligação eléctricos, as calhas, os elementos de protecção e todos os suportes de aparelhagem).

Todos os circuitos de saída serão devidamente identificados através de etiquetas sinaléticas de trafolite, sendo estas vermelhas para painéis de Segurança, pretas para painéis de Rede, vermelhas para painéis de Emergência, e azuis para UPS, aplicadas por processo de colagem, ou outro, que garanta durável fixação das mesmas.

Nos aparelhos de corte montados no quadro cujo funcionamento não possa ser directamente observado pelo operador, deverá ser claramente indicada a posição de ligado ou desligado.

Todas as entradas e saídas dos cabos serão providas de bucins, com sede e porca, de dimensões adequadas ao diâmetro exterior do respectivo cabo.

A aparelhagem a instalar será dos tipos e marcas que seguidamente se indicam e para poderes de corte e calibres de protecção definidos nos respectivos esquemas.
Os QEBT deverão possuir placas de ligação montadas e réguas metálicas para a saída e entrada dos

diferentes cabos, sendo as placas e os cabos devidamente identificados.

Para segurança dos utilizadores, as partes acessíveis dos aparelhos num quadro com porta aberta terão, no mínimo:

- Grau de protecção IP40 (conforme a Norma IEC 60529);
- Isolamento classe II (conforme a Norma IEC 60364 e IEC 61140).

Os equipamentos de protecção terão uma indicação local que permitirá identificar claramente um disparo por defeito.

Os QEBT deverão estar dotados de características Classe II de isolamento, ou deverão conferir um nível de segurança equivalente aos dos equipamentos de Classe II.

Para a parte da potência, os QEBT disporão de um barramento executado em barra, varão ou em condutor isolado. A barra, ou varão, será em cobre electrolítico, obedecendo ao especificado na NP 404 (1967). O barramento será dimensionado de modo a que a densidade da corrente não seja superior a 2 A mm². Será constituído por cinco barras (três fases, neutro e protecção).

Os cabos provenientes do exterior do quadro serão ligados a dispositivos específicos, quer num compartimento de cabos lateral, quer na parte posterior dos aparelhos.

Os circuitos de comando e sinalização serão realizados em condutor do tipo V, com a secção mínima de 2,5 mm².

Os QEBT deverão ser dotados de placas sinaléticas duráveis e colocadas de modo visível, e deverão no mínimo ter as seguintes indicações:

- Sigla de identificação do quadro;
- Nome ou marca de fabrico do construtor;
- Designação do tipo ou número de identificação;
- Conformidade com IEC-60439-1;
- Natureza a frequência da corrente;
- Tensão nominal de serviço e isolamento;
- Intensidade de corrente nominal admissível (In);
- Intensidade de corrente admissível em curto-circuito (Icc);
- Regime de neutro;
- Índice de protecção (IP e IK).

Deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Limites de sobre-aquecimento;

- Propriedades dieléctricas;
- Resistência aos curto-circuitos;
- Continuidade eléctrica e resistência aos curto-circuitos de protecção;
- Distâncias de isolamento e linhas de fuga;
- Funcionamento mecânico;
- Índice de protecção;
- Cablagem, funcionamento eléctrico;
- Isolamento;
- Medidas de protecção.

Os QEBT deverão ser executados por quadristas certificados pelo fabricante, de forma a garantir todas as normas e manuais de execução do fabricante, conferindo assim a total fiabilidade do equipamento instalado.

Os QEBT serão acompanhados do certificado de conformidade do fabricante e dos respectivos testes regulamentares realizados.

Referência base: PRISMA PLUS G ou P, da SCHNEIDER ELECTRIC, ou equivalente, com as seguintes especificações:

- Montagem: Mural
- Dimensões: Largura: 500 mm; Altura: 600 mm; Profundidade: 210 mm
- Índice de Proteção: IP65
- Botoneira de Emergência: Mesma função da instalada no painel junto à máquina
- Controlo de funcionamento realizado por Autómato Programável
- Autómato Programável:
    - Aviso de avarias
    - Teclas de funcionalidades e alterações de parâmetros
    - Modo Automático: Funcionamento por temporização do autómato
    - Modo Manual: Funcionamento exclusivo com os comandos do painel junto à máquina.

6.3 – CABOS

Serão utilizados diferentes cabos, de acordo com o tipo da instalação:

a) Tipo H07 V

Condutor rígido, maciço, (ref. R), circular, de cobre electrolítico macio, isolado e protegido por uma bainha de policloreto de vinil. Tensão nominal: 450/750V.
Referência base: CELCAT, ou equivalente.

b) Tipo H05 VV-F

Condutores flexíveis, da classe 5, de cobre macio, isolados a PVC. O conjunto será cableado entre si e

protegido por uma bainha comum de PVC. Tensão nominal: 300/500V.
Referência base: CELCAT, ou equivalente.

c) Tipo H1 VV

Condutores rígidos, maciços (refª U) ou cableados (refª R), circulares, de cobre electrolítico macio, isolados e protegidos por uma bainha de PVC, cableados com o número de condutores solicitado e revestidos por uma bainha exterior de PVC. Tensão Nominal: 600/ 1000V.
Referência base: CELCAT, ou equivalente.

d) Tipo H1 XV

Condutores rígidos, maciços (refª U) ou cableados (refª R), circulares, de cobre electrolítico macio, isolados e protegidos por uma bainha de PEX, cableados com o número de condutores solicitado e revestidos por uma bainha exterior de PVC. Tensão Nominal: 600/1000V.
Referência base: CELCAT, ou equivalente.

e) Tipo VAV

Cabos armados com fita de aço, com condutores rígidos, cableados, circulares, de cobre electrolítico macio, isolados e protegidos por uma bainha de PVC, cableados com o número de condutores solicitado e revestidos por uma bainha exterior de PVC. Tensão nominal: 600/1000V.
Referência base: CELCAT, ou equivalente.

f) Tipo XAV

Cabos armados com fita de aço, com condutores rígidos, cableados, circulares, de cobre electrolítico macio, isolados e protegidos por uma bainha de PEX, cableados com o número de condutores solicitado, e revestidos por uma bainha exterior de PVC. Tensão nominal: 600/1000V.
Referência base: CELCAT, ou equivalente.

g) Tipo FXZ1

Cabos ignífugos de alta segurança, com condutores multifilares, flexíveis (classe 5), circulares, de cobre electrolítico macio, isolados e protegidos por uma bainha de XLPE, cableados com o número de condutores solicitado e revestidos por uma bainha exterior de LSZH (composto termoplástico livre de halogéneos). Tensão nominal: 600/1000V.
Referência base: CABELTE, ou equivalente.

h) Tipo Blindado/Potência

Cabos especiais blindados, apropriados para a alimentação de motores eléctricos através de variadores electrónicos/velocidade, com condutores multifilares, flexíveis (classe 5), circulares, de cobre electrolítico macio, isolados e protegidos por uma bainha de PE, cableados com o número de condutores solicitado, primeira blindagem em filme de alumínio, segunda blindagem realizada através de malha de cobre 80% de revestimento, revestimento final realizado por uma bainha exterior de PVC. Tensão nominal: 600/1000V.
Referência base: TOPFLEX, da EUROCABOS, ou equivalente.
Os condutores terão isolamento nas cores convenientes, respeitando as normas regulamentares

aplicáveis.

6.4 – VALAS

As canalizações enterradas deverão obedecer à secção 521.9.6 das RTIEBT.
Nas canalizações enterradas, apenas poderão ser utilizados cabos que satisfaçam a uma das condições seguintes:

- Cabos dotados de armadura em aço e de uma bainha estanque colocada sob essa armadura (que podem ser instalados directamente no solo);
- Cabos sem armadura, mas dotados de uma bainha de espessura adequada (que podem ser instalados directamente no solo, desde que seja colocada uma protecção mecânica independente contra os impactos mecânicos resultantes de ferramentas metálicas portáteis — código IK não inferior a IK08);
- Outros cabos (que devem ser protegidos por condutas ou por outros dispositivos equivalentes contra impactos mecânicos — código IK não inferior a IK08).

Nas canalizações enterradas, os cabos deverão ser protegidos contra as deteriorações causadas pelos abatimentos do terreno, contra o contacto de corpos duros, contra os impactos provocados pelas ferramentas portáteis em valas, assim como contra as acções químicas provocadas pelo terreno.

Para fazer face aos efeitos dos abatimentos do terreno, os cabos deverão ser enterrados em terreno normal a, pelo menos, 60 cm da superfície do solo. Esta distância deverá ser aumentada para, pelo menos, 1 m nas travessias de vias acessíveis a veículos automóveis e numa extensão de 50 cm para cada lado dessas vias. Estas profundidades poderão ser diminuídas no caso de terrenos rochosos ou quando forem tomadas medidas para evitar que os cabos suportem directamente o peso do terreno como, por exemplo, protegendo-os por meio de condutas de código IK não inferior a IK08.

A distância mínima entre duas canalizações enterradas que se cruzem deverá ser, em regra, de 20 cm. Igual distância deverá ser respeitada entre os pontos mais próximos (paralelismo ou cruzamento) das canalizações eléctricas e das condutas de água, de gás, de hidrocarbonetos, de ar comprimido ou de vapor, quando enterradas. Esta distância poderá ser reduzida desde que as canalizações sejam separadas por meio de dispositivos de protecção com segurança equivalente.

As canalizações enterradas deverão ser sinalizadas por meio de um dispositivo não degradável colocado, pelo menos, 10 cm acima destas.

6.5 – TERRAS DE PROTECÇÃO

Para efeitos de constituição das terras de protecção será instalado um eléctrodo em forma de anel constituído por condutor plano 30x2mm e eléctrodos do tipo vareta para reforço, com o objectivo de se obter um valor de resistência de terra inferior a 5 Ohm. O condutor será em cobre e ficará instalado em

vala, a uma profundidade mínima de 0,8m e a 1m do perímetro imposto pela vedação. A totalidade dos elementos/componentes metálicos serão ligados à rede de terras.

O condutor que fará a ligação com os elementos metálicos será maciço, com um diâmetro de ∅8mm e em cobre estanhado. Nas transições em cimento, o condutor será colocado em tubo VD20.

Se os elementos metálicos dispuserem de pontos de ligação, as ligações serão efectuadas por terminais em olhal de cobre estanhado, sendo de evitar qualquer furação da estrutura.

As ligações aos prumos da vedação serão executadas por abraçadeiras tubulares em aço galvanizado com a respectiva ligação ao varão de cobre por ligadores em aço inox do tipo KS.

As ligações ao ferro dos pilares serão executadas por ligadores bimetálicos, sendo utilizados ligadores do tipo vario, para ferro de ∅10mm e ligadores em linha, para ferro de ∅16mm.

No anel de terra serão instaladas varetas de reforço com 2m de comprimento e ∅5/8”mm. As varetas serão em aço com revestimento de cobre helicoidal, espessura de 250µm e com a marcação KEMA em relevo.

Conforme indicado nas peças desenhadas será instalada uma caixa de visita em alvenaria com uma barra colectora em cobre (310/40x5mm) colocada em isoladores. Nesta barra serão ligadas as baixadas do pára-raios e anel de terra.

Todas as ligações ao nível da rede de terras enterrada serão feitas por soldaduras aluminotérmicas, garantindo uma continuidade superior aos ligadores de aperto.

Referência base: LIGHTNING PRO/ FRANKLIN FRANCE, ou equivalente.