LAURA MARIA JESUS RODRIGUES

Assinado de forma digital por LAURA MARIA JESUS RODRIGUES
Dados: 2022.05.19 11:35:30 +01'00'

PR/E.00005.2022
ALTERAÇÃO DE CONDUTAS EM RESERVATÓRIOS

Cláusulas Técnicas Gerais

ÍNDICE

Pág.

ESPECIFICAÇÃO Nº 1 3
PREPARAÇÃO DOS TRABALHOS. ESTALEIROS 3
ESPECIFICAÇÃO Nº 2 6
TRABALHOS PREPARATÓRIOS 6
ESPECIFICAÇÃO Nº 3 9
IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM 9
ESPECIFICAÇÃO Nº 4 11
MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS 11
ESPECIFICAÇÃO Nº 5 16
ABERTURA E ATERRO DE VALAS 16
ESPECIFICAÇÃO Nº 6 19
TRABALHOS EM BETÃO SIMPLES E ARMADO 19
ESPECIFICAÇÃO Nº 7 23
INSTALAÇÃO DE TUBAGENS 23
ESPECIFICAÇÃO Nº 8 27
TUBOS DE PVC 27
ESPECIFICAÇÃO Nº 9 30
TUBOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL 30
ESPECIFICAÇÃO Nº 10 33
TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO 33
ESPECIFICAÇÃO Nº 11 40
CIMENTOS PARA BETÕES E ARGAMASSAS 40
ESPECIFICAÇÃO Nº 12 43
ARGAMASSAS E BETÕES 43
ESPECIFICAÇÃO Nº 13 50
SALPICADOS E REBOCOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO 50
ESPECIFICAÇÃO Nº 14 51
REVESTIMENTO DE PAREDES EXTERIORES 51
ESPECIFICAÇÃO Nº 15 52

REVESTIMENTO DE PAREDES INTERIORES 52
ESPECIFICAÇÃO Nº 16 54
ALVENARIAS DE TIJOLO 54
ESPECIFICAÇÃO Nº 17 56
SERRALHARIAS 56
ESPECIFICAÇÃO Nº 18 61
VÁLVULAS DE CUNHA COM ELASTÓMERO 61
ESPECIFICAÇÃO Nº 19 64
PROTECÇÃO ANTI-CORROSIVA PARA TUBAGEM EM AÇO 64
ESPECIFICAÇÃO Nº 20 68
FORMAÇÃO E INSTRUÇÕES 68

OBS.: SÃO ACEITES COMO VÁLIDOS OUTROS REGULAMENTOS, NORMAS, ESPECIFICAÇÕES E MARCAS, DESDE QUE EQUIVALENTES AOS INDICADOS

ESPECIFICAÇÃO Nº 1
PREPARAÇÃO DOS TRABALHOS. ESTALEIROS

1 - TRABALHOS PREPARATÓRIOS E ACESSÓRIOS

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 - ESTALEIROS

2.1 - DISPOSIÇÕES GERAIS

O empreiteiro deverá assegurar, e manter em funcionamento, as instalações provisórias destinadas aos diferentes serviços exigidos pela execução da empreitada.

Todas as instalações provisórias só poderão ser utilizadas depois do dono da obra as ter aprovado.

Mediante autorização do dono da obra, qualquer parte da mesma poderá ser utilizada para alguma das instalações acima referidas.

O empreiteiro deverá construir, e manter em funcionamento, as redes provisórias de abastecimento de água, de drenagem de águas residuais, de abastecimento de energia elétrica e de iluminação que satisfaçam as exigências da obra e do pessoal nela utilizado. A construção e a manutenção destas redes, salvo indicação em contrário, serão por conta do empreiteiro.

2.2 - PLANO DO ESTALEIRO E INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

O estaleiro e as instalações provisórias obedecerão ao que se encontra estabelecido nas cláusulas do presente caderno de encargos, nos pontos aplicáveis, devendo o respetivo estudo, ou projeto, ser previamente submetido à aprovação do dono da obra, para verificação dessa conformidade.

2.3 - TERRENOS E INSTALAÇÕES CEDIDOS PARA O ESTALEIRO

Os terrenos e as instalações postos à disposição do empreiteiro pelo dono da obra deverão ser destinados exclusivamente à execução dos trabalhos.

O empreiteiro não poderá, sem autorização do dono da obra, realizar qualquer trabalho que modifique as instalações cedidas por aquele. Caso alguma modificação se tenha realizado, o empreiteiro será obrigado a repor as instalações nas condições iniciais, logo que concluída a execução da empreitada.

2.4 - INSTALAÇÕES

O empreiteiro deverá assegurar, e manter em boas condições de serviço, as instalações para a fiscalização, pessoal, serviços médicos e sanitários.

O empreiteiro deverá ainda construir serviços fechados destinados ao armazenamento dos materiais e dos elementos de construção, onde estes estejam devidamente protegidos das intempéries e da humidade do solo.

2.5 - PARQUES PARA VIATURAS E EQUIPAMENTOS PESADOS

Os locais destinados a parques de viaturas, máquinas e outros equipamentos que possam ficar ao ar livre deverão ter dimensões e acessos adequados ao tipo de material a parquear.

Estes locais deverão ser previamente aprovados pela fiscalização.

3 - EQUIPAMENTO

Salvo indicação em contrário, constituirá encargo do empreiteiro o fornecimento das máquinas, aparelhos, utensílios, ferramentas, andaimes e tudo o mais indispensável à boa execução dos trabalhos.

As máquinas e veículos a utilizar, em especial os destinados aos trabalhos de terraplenagens, deverão possuir características que dêem garantia de uma boa execução dos trabalhos.

4 - OBRAS ACESSÓRIAS

4.1 - VEDAÇÃO DO LOCAL DA OBRA

Quando o local dos trabalhos não se encontrar vedado, e salvo indicação em contrário, o empreiteiro deverá estabelecer, por sua conta, uma vedação provisória do estaleiro e da obra, que será demolida, também a expensas do empreiteiro, no final dos trabalhos.

4.2 - ACESSOS PROVISÓRIOS

O empreiteiro deverá assegurar, e manter em bom estado, os acessos provisórios e os caminhos internos da obra.

4.3 - SERVIDÕES E SERVENTIAS

As servidões e as serventias que a execução dos trabalhos obrigue a suprimir deverão ser asseguradas por meio de obras provisórias.

ESPECIFICAÇÃO Nº 2
TRABALHOS PREPARATÓRIOS

Antes de dar início aos trabalhos de escavação, e mesmo antes da implantação das obras, o Empreiteiro terá de proceder ordenadamente, entre outras, às seguintes operações e trabalhos preparatórios:

a) Reconhecer e assinalar no terreno os marcos topográficos e outros pontos fixos, devidamente cotados e coordenados, nos quais também se baseará para a implantação correta das obras;

b) Delimitar, com suficiente aproximação, as faixas de terreno ao longo das quais se irão implantar as construções, as câmaras e as valas;

c) Assegurar a manutenção de todas as serventias públicas e privadas, ainda que para isso tenha que realizar obras expeditas, de utilização provisória;

d) Desobstruir o terreno, na faixa destinada à escavação das valas, o que deverá ser executado de modo a que o mesmo fique isento de vegetação lenhosa (árvores e arbustos), conservando todavia a vegetação herbácea a remover com a decapagem, devendo os produtos provenientes desta operação ser conduzidos a local a indicar pela Fiscalização;

e) Decapar a terra vegetal nas áreas de terreno a escavar e a aterrar; a decapagem abrangerá uma espessura mínima de 0,20 m; o produto da decapagem será aplicado imediatamente no recobrimento de taludes ou ainda armazenado em montes com altura inferior a 1,5 m, em locais a indicar pela Fiscalização;

f) Proceder às sondagens necessárias para localizar em planta e determinar o perfil de condutas e coletores existentes; estas sondagens deverão ser feitas com as devidas precauções para não danificar essas infra-estruturas;

g) Assinalar, na superfície do terreno, a presença de obstáculos subterrâneos conhecidos que venham a ser intersectados pelas valas, como cabos elétricos e telefónicos, condutas de água e gás, coletores de esgoto, drenos, aquedutos, oleodutos, gasoduto, galerias, muros, etc., cujas posições lhe serão indicadas

por meio de plantas a fornecer pela Fiscalização, que as obterá junto das respetivas entidades competentes;

h) Executar e conservar em boas condições os circuitos de desvio do trânsito automóvel destinados a substituir provisoriamente as vias de circulação interditas pelas escavações;

i) Instalar e conservar nas melhores condições de visibilidade toda a sinalização, diurna e noturna, adequada à segurança do trânsito, quer de viaturas, quer de peões, na zona afetada pelos trabalhos, de acordo com as prescrições aplicáveis no código da estrada;

j) Providenciar, com a antecedência bastante, junto da Fiscalização, para que esta promova, junto dos respetivos serviços, a remoção de obstáculos públicos superficiais, tais como postaletes de sinalização rodoviária, postes de iluminação, publicitários ou de sustentação de linhas elétricas e de fios elétricos, cuja presença ou estabilidade venham a ser afetadas ou ameaçadas pelas escavações.

Além dos meios de ação correntes a empregar nos trabalhos preparatórios, o Empreiteiro deverá dispor previamente, nos locais da empreitada ou nas imediações, de pessoal, equipamento, máquinas, materiais e ferramentas em quantidades e em espécie, tais que as escavações e os aterros se processem com eficiência e em bom ritmo. Designadamente disporá de:

a) Aparelhos e acessórios de topografia para implantação de alinhamentos, levantamento de perfis e verificação de nivelamentos;

b) Equipamentos de bombagem e de rebaixamento de níveis freáticos.

O Empreiteiro deverá construir e manter ensecadeiras, canais, valas, drenos, poços de bombagem e outros dispositivos temporários, para a necessária proteção contra as águas, fornecendo todos os materiais necessários para esse efeito; fornecerá, instalará, manterá e porá em funcionamento as bombas e outro equipamento necessário para remoção de água.

Quando já não forem necessários, as ensecadeiras ou outros meios temporários serão retirados pelo Empreiteiro. Este será responsável pelos danos causados às

fundações, estruturas ou qualquer outra parte das obras, por cheias, água ou rotura de qualquer parte dos meios de proteção, devendo reparar esses danos à sua custa.

O Empreiteiro submeterá à Fiscalização os desenhos de construção das ensecadeiras e dispositivos de drenagem preconizados.

O Empreiteiro encarregar-se-á de todo o caudal proveniente das linhas de água naturais intercetadas, total ou parcialmente, pelos trabalhos abrangidos pelo presente Caderno de Encargos. Deverá fornecer e manter todas as construções provisórias necessárias para desviar ou para de algum modo assegurar que esses caudais não virão interferir com os trabalhos.

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

ESPECIFICAÇÃO Nº 3
IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM

1 - IMPLANTAÇÃO

Estando o projeto referenciado à rede geodésica do país, o empreiteiro deverá materializar, se necessário, a poligonal de apoio por meio de marcos de pedra ou de betão.

2 - PIQUETAGEM PRELIMINAR

Antes da limpeza do terreno, o empreiteiro deverá proceder a uma piquetagem provisória, para servir de guia aos trabalhos.

3 - PIQUETAGEM DE IMPLANTAÇÃO

Após a limpeza, e antes dos trabalhos de terraplenagem, o empreiteiro deverá proceder à piquetagem de implantação, de acordo com o respetivo plano, de modo a definir sobre o terreno a diretriz e os limites da zona a implantar. A piquetagem será materializada por marcos, de pedra ou betão, nos pontos mais importantes, e por estacas de madeira, nos restantes pontos.

4 - PIQUETAGEM COMPLEMENTAR

O empreiteiro deverá complementar a piquetagem de implantação, de modo a que a distância entre estacas sobre o eixo de implantação não exceda 50 m, nos alinhamentos retos, e 25 m, nos alinhamentos curvos. A altura e os limites das escavações e dos aterros e a intersecção dos trabalhos com o terreno natural deverão, também, ficar bem definidas sobre o terreno.

5 - LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO E ALTIMÉTRICO DAS CABEÇAS DOS MARCOS E DAS ESTACAS

Após a implantação dos marcos e das estacas atrás indicados, o empreiteiro deverá verificar a posição e nivelar os pontos de referência das cabeças dos marcos e estacas a partir da poligonal de apoio, calculando seguidamente as diferenças de cota em relação ao ponto correspondente do projeto.

6 - PLANTA DE PIQUETAGEM

O empreiteiro deverá elaborar, em duplicado, uma planta de piquetagem às escalas 1/1000 ou 1/2000, onde constem as estacas e marcos correspondentes às piquetagens de implantação e complementar.

Os dois exemplares da planta de piquetagem deverão ser rubricados pelos representantes da fiscalização e do empreiteiro, ficando um na posse da fiscalização e outro na do empreiteiro.

ESPECIFICAÇÃO Nº 4
MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS

1 - ESCAVAÇÃO

1.1 - OPERAÇÕES INCLUÍDAS

Todas as que, mesmo não taxativamente indicadas na presente especificação, forem necessárias ao bom andamento, execução e segurança deste trabalho.

1.2 - DISPOSIÇÕES COMUNS A TODAS AS ESCAVAÇÕES

1.2.1 - Erros ou Omissões do Projeto

Em qualquer regime de empreitada, os erros ou omissões do projeto ou do caderno de encargos, relativos ao tipo de escavação, à natureza do terreno e às quantidades e condições de trabalho, não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do empreiteiro dispor oportunamente do equipamento necessário, admitindo-se que ele se inteirou dos condicionamentos respeitantes à sua execução.

1.2.2 - Obrigação do Empreiteiro

Quando o regime da empreitada for por preço global, constituirá encargo do empreiteiro a realização dos trabalhos de escavação e das respetivas obras acessórias, nas quantidades de trabalho previstas no contrato, no projeto ou no caderno de encargos.

1.2.3 - Trabalhos a Mais ou a Menos

Constituirão trabalhos a mais ou a menos os trabalhos de escavação, e respetivas obras acessórias, resultantes da diferença entre o previsto e o executado, quanto ao tipo de escavação, à natureza do terreno e às quantidades e condições de trabalho.

1.2.4 - Segurança no Trabalho

Na execução das escavações, respeitar-se-ão as disposições constantes no Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil.

1.2.5 - Tipos de Escavações

Considerar-se-á:

- Escavação em terreno não rochoso - Quando se tratar de terreno solto, cascalho, solo argiloso ou arenoso, ou material que possa ser escavado com picareta, bulldozer (com ou sem ripper), ou scraper;
- Escavação em terreno rochoso - Quando se tratar de solos rochosos, que obriguem ao uso constante de demolidores ou de perfuradoras para o seu desmonte.

Quando a quantidade de calhaus existentes nas escavações em terreno não rochoso for igual ou superior a 10% do volume escavado, poder-se-á considerar este trabalho como escavação em terreno rochoso, se a fiscalização, tendo em atenção a dureza do terreno, o entender justificável.

1.2.6 - Natureza dos Terrenos

A classificação dos terrenos adotada neste caderno de encargos é a preconizada na Especificação E-217, do LNEC.

A natureza dos terrenos a escavar é indicada no projeto ou no caderno de encargos.

1.2.7 - Intersecção de Canalizações e Obras de Qualquer Natureza

Se, durante a execução das escavações, for necessário intersectar sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneos, sistemas de esgotos ou canalizações enterradas (água, gás, eletricidade, etc.), maciços de fundação ou obras de qualquer natureza, competirá ao empreiteiro a adoção de todas as disposições necessárias para manter em funcionamento e proteger os referidos sistemas ou obras, ou ainda removê-los, restabelecendo ou não o seu traçado, conforme o disposto no caderno de encargos, ou no projeto, ou decidido pela fiscalização.

De acordo com o especificado em 1.2.3, serão encargo do empreiteiro os trabalhos relativos a sistemas e obras previstos no projeto, ou previsíveis antes do início dos trabalhos.

Constituirão trabalhos a mais ou a menos os relativos a sistemas e a obras não previstos no projeto nem previsíveis antes do início dos trabalhos.

Sempre que encontre obstáculos não previstos no projeto, nem previsíveis antes do início dos trabalhos, o empreiteiro avisará a fiscalização e interromperá os trabalhos afetados até decisão daquela.

Nesta situação, a fiscalização procederá aos contactos necessários com as entidades interessadas, a fim de decidir das medidas a tomar.

1.2.8 - Achado de Objetos de Arte ou Antiguidades

Se, durante os trabalhos de escavação, forem encontrados objetos de arte ou antiguidades, o empreiteiro deverá proceder de acordo com o previsto no Regime de Empreitadas de Obras Públicas, Decreto-Lei nº 405/93, de 10 de Dezembro, e/ou legislação complementar.

1.2.9 - Emprego de Explosivos

O emprego de explosivos deverá obedecer ao prescrito na regulamentação em vigor.

O empreiteiro só poderá utilizar explosivos mediante autorização da fiscalização, devendo os trabalhos ser confiados a pessoal competente. Esta autorização não isenta o empreiteiro da sua responsabilidade total em quaisquer acidentes pessoais ou danos causados na obra ou nas propriedades vizinhas. O emprego de explosivos nunca será permitido durante a noite. Quando conveniente, serão indicadas pelo dono da obra as limitações ao emprego de explosivos, quer no que respeita a horários, quer a partes da obra, quer ainda à potência das cargas.

1.2.10 - Drenagem das Escavações

Se no decorrer das escavações for encontrada água de nascente ou de infiltração, e no caso de o projeto não prever a respetiva drenagem, tal deverá ser

imediatamente comunicado à fiscalização. Entretanto, a escavação deverá ser livre de água, por meio de bombagem ou de outros meios.

Nas zonas húmidas, encontradas durante a escavação, deverá ser removida uma camada de solo com pelo menos 15 cm de espessura, e substituída por um material granular, que assegure uma drenagem conveniente.

1.3 - EXECUÇÃO DAS ESCAVAÇÕES

1.3.1 - Dimensões das Escavações

As escavações deverão ser executadas por forma a que, após a compactação, quando necessária, sejam atingidas as dimensões indicadas no projeto.

1.3.2 - Remoção dos Produtos de Escavação

Os produtos de escavação utilizáveis na obra serão aplicados nos locais definitivos, ou colocados em depósito em locais acordados com a fiscalização. Os produtos da escavação que não sejam aplicáveis na obra e em relação aos quais não exista qualquer reserva legal ou indicada pelo dono da obra, deverão ser evacuados do estaleiro.

2 - ATERROS

2.1 - OPERAÇÕES INCLUÍDAS

Todas as que, mesmo não taxativamente indicadas na presente especificação, forem necessárias ao bom andamento, execução e segurança deste trabalho.

2.2 - DISPOSIÇÕES COMUNS A TODOS OS ATERROS

2.2.1 - Erros ou Omissões do Projeto

Em qualquer regime de empreitada, os erros ou omissões do projeto ou do caderno de encargos, relativos à natureza dos materiais de aterro e às quantidades e condições de trabalho, não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do empreiteiro dispor oportunamente do equipamento necessário, uma vez que se admite que ele se inteirou, no local do trabalho, das condições respeitantes à sua execução.

2.2.2 - Obrigações do Empreiteiro

Quando o regime da empreitada for por preço global, constitui encargo do empreiteiro a realização dos trabalhos de aterro e das respetivas obras acessórias, nas quantidades de trabalho previstas no contrato, no projeto, ou no caderno de encargos.

2.2.3 - Trabalhos a Mais ou a Menos

Constituirão trabalhos a mais ou a menos os trabalhos de aterro, e respetivas obras acessórias, resultantes da diferença entre o previsto e o executado, quanto à natureza dos materiais de aterro e às quantidades e condições de trabalho.

2.3 - EXECUÇÃO DOS ATERROS

Os aterros serão executados de acordo com as instruções constantes no projeto ou no caderno de encargos.

Os materiais para aterros deverão ser escolhidos de acordo com a fiscalização, livres de raízes, aplicados e espalhados em camadas de espessura máxima 0,20 m.

Todas as camadas serão convenientemente compactadas com cilindros de rasto liso, ou outros, e os terrenos deverão ter uma humidade adequada a uma compactação máxima, pelo que deverão ser regados ou secados, conforme seja conveniente.

As inclinações dos taludes deverão estar de acordo com as indicadas no projeto, ou no caderno de encargos.

As cotas provisórias a dar aos terrenos serão tais que se atinjam as cotas fixadas, após os assentamentos.

Quaisquer trabalhos a executar sobre os aterros só poderão ser iniciados após o dono da obra ter procedido à sua vistoria e aprovação.

ESPECIFICAÇÃO Nº 5
ABERTURA E ATERRO DE VALAS

1 - TRABALHOS PREPARATÓRIOS

Antes de serem iniciados os trabalhos relativos à abertura de valas para assentamento de canalizações, o empreiteiro terá que proceder aos seguintes trabalhos preparatórios:

a) Topografia: incluirá o reconhecimento e a sinalização de todos os pontos fixos, nos quais se baseará para a implantação correta do eixo da vala e para o nivelamento do seu leito, e a implantação do eixo da vala, no terreno;

b) Serventias: deverão ser asseguradas as serventias públicas e privadas, ainda que para isso se tenham que realizar obras de utilização provisória;

c) Remoções: deverão ser removidos todos os obstáculos cuja presença impeça a abertura das valas.

2 - EXECUÇÃO DAS ESCAVAÇÕES

2.1 - MODO DE EXECUÇÃO

O modo de execução das escavações para abertura de valas ficará ao critério do empreiteiro. Embora, em geral, sejam feitas mecanicamente, não será de excluir a escavação manual, em terrenos difíceis e em valas de dimensões reduzidas.

2.2 - LARGURA DAS VALAS

Sempre que possível, as valas serão abertas com taludes verticais e a largura será a mínima que possibilite o assentamento das tubagens.

Em geral, para profundidades inferiores a 3,00 m, a largura da vala será a do diâmetro mais 0,50 m e para profundidades superiores, será igual ao diâmetro mais 0,85 m. No caso do diâmetro da tubagem ser superior a 500 mm, então a largura da vala será a do diâmetro mais 0,70 m e para profundidades superiores, será igual ao diâmetro mais 1,10 m.

2.3 - PROFUNDIDADE DAS VALAS

As valas deverão ser abertas com as profundidades indicadas nos perfis longitudinais do projeto e aprofundadas o suficiente para comportarem a almofada de areia, ou a fundação, que a natureza do terreno do fundo da vala requerer.

3 - FUNDAÇÕES DAS TUBAGENS

Para profundidades de vala superiores a 1.40 m, quando o fundo não for pedregoso nem rochoso e o terreno natural for aceitável como apoio contínuo e uniforme das tubagens, o empreiteiro poderá solicitar à fiscalização que o assentamento se faça diretamente sobre o terreno, bastando para isso fazer uma cama por rebaixamento do terreno natural.

Se o terreno do fundo da vala for pedregoso ou rochoso, a tubagem terá de ser cuidadosamente assente numa almofada contínua de areia, com uma altura mínima de 0.10 m.

Nos troços em que sejam de prever fortes sobrecargas, devido a um recobrimento mínimo ou a outras razões especiais, as tubagens deverão ser assentes numa cama de betão simples com a dosagem mínima de 220 kg/m^3.

4 - EXTRACÇÃO DE ÁGUA DAS VALAS

Se durante a execução das escavações tal se vier a verificar necessário, o empreiteiro deverá providenciar para que seja feita uma conveniente drenagem das zonas de trabalhos e/ou das valas.

5 - ATERRO DAS VALAS

O aterro das valas só poderá ser executado após autorização da fiscalização e depois das canalizações terem sido ensaiadas e aprovadas.

Após a canalização ser montada e ensaiada, será iniciado o aterro das canalizações por colocação, até uma altura mínima de 0,30 m acima da camada de protecção, de uma camada de terra cirandada ou de areia, bem batida a maço.

Acima desse nível, a compactação do terreno poderá ser feita mecanicamente e sempre em camadas de 0,20 m, utilizando outros materiais isentos de raízes e com

um teor de humidade adequado a uma boa compactação.

ESPECIFICAÇÃO Nº 6
TRABALHOS EM BETÃO SIMPLES E ARMADO

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 EN206-1:2007 "Betão. Parte 1: Desempenho, especificação, produção e conformidade".

Os tipos, classes e qualidades dos diferentes betões a utilizar são os referidos no projeto.

2 – COMPONENTES

Os materiais componentes dos betões de ligantes hidráulicos deverão satisfazer ao especificado neste Caderno de Encargos 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 seguinte documento:

- ASTM Designation Cl25-68. 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.

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 – 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 EN-206-1:2007.

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.

ESPECIFICAÇÃO Nº 7
INSTALAÇÃO DE TUBAGENS

1 - TRABALHOS PREPARATÓRIOS

Ao iniciar a instalação das tubagens, o empreiteiro deverá dispor do seguinte:

a) Vala aberta e drenada, leito regularizado e taludes estabilizados nas condições indicadas neste caderno de encargos, tudo numa extensão não inferior à média diária de progressão da montagem;

b) Canalizações e acessórios empilhados ou alinhados paralelamente à vala, em quantidade bastante para, pelo menos, um dia de montagem;

c) Mão de obra, equipamento, materiais e ferramentas de espécie adequada e em quantidade suficiente para que o assentamento, o nivelamento, os ensaios da canalização, os aterros das valas e a reposição dos pavimentos se possam realizar com eficiência e perfeição, sem interrupções e em bom ritmo;

d) Madeiras e/ou chapas e perfis metálicos para entivações já previstas ou ocasionais;

e) Equipamento de bombagem adequado, quando se previr ou vier a constatar a presença de águas, quer superficiais, quer freáticas, que prejudiquem a boa execução das obras.

2 - MOVIMENTAÇÃO DAS TUBAGENS

2.1 - ARMAZENAMENTO

Quer no armazém para o efeito previsto, quer nos locais de aplicação, as tubagens deverão ser arrumadas por empilhamento, salvo se forem de material, ou de dimensões, que o não permitam.

2.2 - TRANSPORTE E MANUSEAMENTO

As tubagens deverão ser carregadas, descarregadas e transportadas com

dispositivos e veículos devidamente apropriados. Deverão ser manuseadas com cintas, correias ou garras próprias, suficientemente largas e protegidas de maneira a se evitarem danos na sua estrutura ou no seu revestimento exterior, caso exista.

2.3 – TUBAGENS DANIFICADAS

Previamente à sua colocação, as tubagens terão de ser inspecionadas, de modo a se verificar o seu estado geral. Se apresentarem leves estragos, poderão ser reparados; mas se apresentarem fendas, grandes mossas, falhas ou outros defeitos importantes para o seu perfeito funcionamento, a fiscalização deverá rejeitá-las e recusar a sua reparação para futura aplicação.

3 - CADASTRO DAS OBRAS EXECUTADAS

O empreiteiro obriga-se a fornecer regularmente à fiscalização o registo de todos os trabalhos executados, com o objetivo de se poder dispor no final da empreitada de um conjunto completo de informações e de desenhos que, em conjunto com os do projeto, reproduzam rigorosa e inteiramente as obras realmente executadas e assinalem, para além de tudo o mais que for julgado necessário, a posição exata das tubagens em planta e em perfil.

4 - VERIFICAÇÃO DA ESTANQUIDADE

Este ensaio deverá, em geral, realizar-se com água, de acordo com a NP-894 e efetuar-se para cada troço ou grupo de troços sucessivos, cuja constituição deverá ser tal que a pressão de ensaio não exceda, em qualquer ponto, 3,0 m de coluna de água.

Salvo indicação contrária da fiscalização, nos casos de grande dificuldade em obter a quantidade de água necessária ou da existência de grandes declives, este ensaio poder-se-á também realizar com ar ou com fumo, introduzidos nas tubagens a uma dada pressão.

Para o ensaio com água, determinar-se-á a superfície interior do troço (ou grupo de troços) da tubagem a ensaiar, somando os produtos dos comprimentos dos tubos pelo respectivo perímetro da secção nominal interior.

Por meio de tampões, colocados com os orifícios para cima e abertos, tapar-se-ão

as extremidades da tubagem a ensaiar, vedar-se-ão as juntas dos tampões com material apropriado e escorar-se-ão estes, de modo a que possam suportar a pressão interior que sobre eles se vai exercer. Encher-se-á depois com água o conjunto em ensaio, através do orifício do tampão da extremidade de montante da tubagem.

Na fase final do enchimento, adaptar-se-á cerca de 1,5 m de tubo flexível ao mesmo orifício e, à extremidade desse tubo, o funil, que deverá ficar instalado num suporte que permita variar a sua posição em altura. Completar-se-á o enchimento do conjunto através do funil. Entretanto, fechar-se-á o orifício de cada tampão logo que por ele se observe a saída de água.

Deverá regular-se a posição do funil, de modo a que a pressão de ensaio, em qualquer ponto da canalização, fique compreendida entre 1,0 e 3,0 metros de coluna de água; o nível de água no funil, nestas condições, deverá coincidir com a marca da referência.

Se houver fugas de água provenientes de tubos defeituosos ou de juntas mal executadas, tal será evidenciado pela descida exagerada do nível de água. Neste caso, procurar-se-á a origem do defeito, esvaziar-se-á a respetiva canalização e proceder-se-á às reparações ou substituições necessárias, após o que se encherá novamente a canalização com água, até que o nível desta coincida com a marca de referência do funil.

Esperar-se-á um intervalo de tempo com a canalização cheia, de modo a garantir a absorção de água pelos tubos e juntas, intervalo que, geralmente, não excederá uma hora e, não se notando qualquer defeito na canalização, refazer-se-á o nível inicial da água.

A partir de então, e aproximadamente de dez em dez minutos, deitar-se-á água no funil, utilizando um recipiente graduado, de modo a manter o nível inicial e, portanto, a pressão no conjunto em ensaio.

Ao fim de 30 minutos anotar-se-á o volume de água que foi necessário acrescentar.

O resultado do ensaio de permeabilidade da canalização será dado pela fórmula V/S, expressa em decímetros cúbicos por metro quadrado, sendo:

V - O volume de água perdido pela canalização, durante o período de ensaio, expresso em decímetros cúbicos;

S - A superfície interior da canalização, expressa em metros quadrados.

Este ensaio também se poderá realizar utilizando para a introdução da água, em vez do tubo flexível com o funil, uma curva de 90° e tubagem disposta verticalmente, constituída por tubos do mesmo material que o da canalização em ensaio.

5 - REGULAMENTAÇÃO BASE

A regulamentação que serviu de base à presente especificação foi a seguinte:

i) Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de

Drenagem de Águas Residuais;

ii) Norma Portuguesa NP-894 (1972).

ESPECIFICAÇÃO Nº 8
TUBOS DE PVC

1 - HOMOLOGAÇÃO

Os tubos de PVC deverão obedecer a todas as normas e especificações existentes, estarem homologados e serem sujeitos a ensaios de receção.

2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os tubos e acessórios serão obtidos a partir de PVC rígido, isento de plastificante, com elevada flexibilidade e resistência mecânica.

O sistema de ligação e estanquidade deverá ser feito por intermédio de um retentor de borracha sintética (neoprene). Deverão ser utilizados acessórios de redução e ligação do mesmo material, de acordo com as especificações relativas ao tipo de tubagem escolhida. Refere-se, em especial, o facto de não se admitir o aquecimento dos materiais por maçaricos de chama, ou quaisquer outras ferramentas aquecidas.

Em todos os troços das redes serão utilizados os calibres indicados nas respetivas peças desenhadas.

Na fixação de todos os tubos de queda, deverão instalar-se, obrigatoriamente, braçadeiras nas ligações e nas forquilhas de inserção dos ramais.

Os tubos de queda serão montados em linha reta ou por troços retilíneos ligados por curvas de concordância, de modo a serem facilmente inspecionados, sendo obrigatória a colocação de bocas de limpeza junto e abaixo de cada inserção dos ramais de ligação. O aprumo dos tubos de queda deverá ser cuidadosamente verificado.

Todos os ramais de descarga e de ligação serão instalados com pendentes de 5 mm/m a 40 mm/m. Se necessário, utilizar-se-ão peças prolongadoras, por troços retilíneos ligados por acessórios adequados, facilmente acessíveis e vedáveis.

Em todas as mudanças de direção, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir a eficiente ligação aos acessórios.

3 - CLASSES DE PRESSÃO

Os tubos são classificados, em função da pressão adotada para o seu dimensionamento, numa das seguintes classes de pressão nominal:

4; 6; 10 (kgf/cm^2).

A escolha da classe dos tubos será feita pelo projetista ou pelo técnico responsável pela obra, únicos qualificados para o fazer em face das condições de montagem e de utilização das canalizações. Não deverão, todavia, ser utilizados tubos de classe inferior à classe 4 em canalizações de água permanentemente sob pressão.

De acordo com a NP-253 (1962), a pressão nominal de um tubo é a mais alta pressão que o tubo pode suportar, sem deformações permanentes, em serviço contínuo a 20 ºC, devendo, no entanto, resistir a sobrepressões de curta duração.

4 - CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR POR ENSAIOS

4.1 - ÍNDICE DE FUSIBILIDADE

O material constituinte dos tubos deverá ser tal que o seu índice de fusibilidade, determinado como se indica na NP-558, não exceda 2,5.

4.2 - RESISTÊNCIA À PRESSÃO INTERIOR

4.2.1 - Pressão dos Tubos

4.2.1.1 - Pressão de Rotura

A pressão de rotura a 10 min, P_{10}, deverá ser determinada como indicado na NP-692.

4.2.1.2 - Tensão de Rotura

A tensão de rotura reduzida, determinada como se indica na NP-692, não deverá ser inferior a 24 kgf cm^{-2}, se a taxa de decréscimo não exceder 10% e não deverá ser inferior a 27 kgf cm^{-2}, se a taxa de decréscimo for de 11%.

.2.1.3 - Taxa de Decréscimo

A taxa de decréscimo da pressão de rotura dos tubos, determinada como se indica na NP-692, não deverá exceder 11%.

4.2.1.4 - Dispersão

A dispersão, determinada como se indica na NP-692, não deverá ser superior a 1,0 kgf cm^{-2}.

4.2.2 - Resistência das Uniões

As uniões deverão suportar, durante 10 min, sem perda de estanquidade, nem rotura, pressão igual ao triplo da pressão nominal dos tubos.

ESPECIFICAÇÃO Nº 9
TUBOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

1 - CONSTITUIÇÃO

Os tubos deverão ser executados a partir de uma liga ferrocarbono, na qual o carbono está em estado puro, na forma de grafite esferoidal.

A sua composição habitual deverá apresentar a seguinte distribuição:

- 91,2 a 94,8% de Ferro;

- 3,3 a 4,0% de Carbono;

- 1,8 a 2,8% de Silício;

- 0,1 a 2,0% de outros elementos.

Os tubos deverão ser convenientemente revestidos, quer exterior, quer interiormente, de modo a aumentar a sua resistência à corrosão e durabilidade.

Os revestimentos a empregar poderão ser os seguintes:

a) Revestimentos interiores

- Águas não agressivas: argamassa de cimento de alto-forno;

- Águas agressivas: argamassa de cimento aluminoso;

- Águas muito agressivas: revestimento superficial em poliuretano.

b) Revestimentos exteriores

- Terrenos de média agressividade: zinco metálico e tinta betuminosa;

- Terrenos muito agressivos: zinco metálico, tinta betuminosa e manga de polietileno;

- Terrenos extremamente agressivos: revestimento superficial em poliuretano.

2 - CARACTERÍSTICAS

De acordo com a sua utilização específica, os tubos deverão apresentar um elevado limite de rotura, aliado a uma permanência das características mecânicas ao longo do tempo e a uma boa resistência à corrosão.

Paralelamente, dever-se-á observar um considerável limite elástico, uma boa resistência ao choque, apreciável resistência à tração e uma boa capacidade de amortecimento das vibrações.

O alongamento mínimo deverá cifrar-se em 10%, para tubos de diâmetro nominal inferior a 1000 mm, e em 7%, para tubos de diâmetro superior.

3 - ACESSÓRIOS

As juntas a utilizar poderão ser:

- Automáticas, em que a estanquidade é obtida pela compressão radial do anel da junta, através do encaixe da ponta lisa de um tubo na boca do tubo seguinte;
- Mecânicas, sendo a estanquidade conseguida pela compressão radial do anel da junta, através do aperto dos parafusos de uma contra-flange;
- Flangeadas, obtendo-se a estanquidade por intermédio da compressão de uma anilha de junta em elastómero, colocada entre duas flanges apertadas por parafusos e porcas.

Todos os acessórios deverão obedecer às Normas Portuguesas NP-479 e NP-1855, referentes às dimensões e pressões nominais.

4 - ENSAIOS

Os tubos e acessórios deverão ser ensaiados em laboratórios oficiais, nacionais ou internacionais, de forma a possibilitar a aferição da sua composição e das suas características.

O fabricante deverá fornecer, dentro dos respetivos prazos de validade, os certificados que atestem as boas condições de fabrico e conservação do material, devendo garantir o acesso do dono da obra, ou de um representante por este

designado, às instalações de fabrico ou de ensaio dos tubos.

5 - CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO E ACEITAÇÃO

Para além dos certificados indicados no parágrafo anterior, os tubos deverão ainda satisfazer as seguintes condições:

a) Ter dimensões e tolerâncias de acordo com a normalização nacional e internacional específica;

b) Possibilitar a resistência às pressões máximas, estáticas e dinâmicas, a que irão ficar submetidos;

c) Ter escrito indelevelmente:

- Marca do fabricante;

- Letras que indiquem o material do tubo;

- Diâmetro nominal.

6 - REGULAMENTAÇÃO BASE

Complementarmente ao indicado nesta especificação, os tubos de ferro fundido dúctil deverão obedecer à regulamentação que lhe serviu de base, nomeadamente:

- Norma Internacional ISO 2531;

- Norma Internacional ISO 4179;

- Norma Internacional ISO 4633;

- Norma Internacional ISO 6600;

- Norma Internacional ISO 8179;

- Norma Internacional ISO 8180;

- Norma Internacional ISO 9002.

ESPECIFICAÇÃO Nº 10
TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO

1 - LIGAÇÕES

As uniões são do tipo flangeadas ou soldadas, conforme indicado nos desenhos de projeto, à exceção das com diâmetro igual ou inferior a 65 mm que poderão ser do tipo roscado.

Nas ligações flangeadas a tubagem existente e a manter, as flanges deverão ser maquinadas de acordo com o diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros, do existente. Para as restantes flanges, de ligação entre tubagem, peças ou equipamentos novos, dever-se-á respeitar o que sobre estas ligações é prescrito no clausulado seguinte.

Os diâmetros exteriores e de furação das flanges obedecerão às Normas DIN 2501, classe de acordo com a pressão nominal de serviço.

As juntas a aplicar entre flanges deverão ter alma metálica.

2 - PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

Os tubos de aço construção soldada (tubos com costura) deverão ser construídos com diâmetro exterior de acordo com a norma DIN 2458.

Os tubos de aço sem costura deverão ter um diâmetro exterior e espessura de parede de acordo com a norma DIN 2448.

Os tubos a utilizar com uniões roscadas, obedecerão às normas DIN 2440 ou DIN 2441 no que diz respeito a diâmetro exterior e espessura.

Os cones, curvas e tês das tubagens de construção soldada (com costura), deverão ter dimensões de acordo com a Tabela 2 da norma AWWA C-208-83.

As curvas de construção sem costura deverão ter dimensões de acordo com a norma DIN 2605.

As flanges deverão ter valores do seu diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros de acordo com a norma DIN 2501 e deverão ser calculadas de acordo com a norma DIN 2505.

As espessuras das tubagens e seus acessórios, reforços, aberturas e outros pormenores estruturais deverão ser calculados de acordo com a Norma AWWA C-200-91 ou código ASME, "Section VIII - Pressure Vessels".

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

Os reforços de tês de igual diâmetro e de bifurcações deverão ser calculados de acordo com o Manual M11 da Norma AWWA: "Stell Pipe - Design and Instalation"; ou com o prescrito no "Pipping Handbook", Secções 7 e 21. As chapas de reforço penetrarão nas uniões das arestas cortadas do tubo de forma a que a união se faça por soldadura das arestas às chapas de reforço.

Os parafusos de aperto das flanges e os chumbadouros, deverão ter um comprimento tal que ainda reste, após aperto das porcas, um comprimento da parte roscada não inferior a uma altura de porca.

Por questões de transporte e para facilitar as operações de soldadura à montagem, deverão os extremos de todas as virolas ser rigidificados provisoriamente com perfis dispostos em cruz, soldados na face interior das virolas e interligados entre si.

3 - PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

Quando o diâmetro da tubagem for maior ou igual a 400 mm esta deverá ser do tipo construção soldada (com costura).

Os tubos serão obtidos por chapa virada à calandra e a formação dos cones por intermédio de uma quinadeira, com as costuras circunferenciais e longitudinais de estaleiro executadas automaticamente com arco submerso.

O primeiro passo de soldadura será feito com um eléctrodo de forte penetração (celulósico), devendo-se garantir a deposição de material de ambos os lados da costura soldada.

As soldaduras circunferenciais executadas na obra deverão obedecer à Norma AWWA C-206-91 e de acordo com o prescrito no "Welding Handbook, Section 5", Edição da A.W.S. (American Welding Society), ou Norma AINSI B.31.

Nos tubos apoiados descontinuamente, as soldaduras circunferenciais devem ficar afastadas no mínimo 60 cm dos apoios.

Todas as soldaduras serão executadas automaticamente, devendo os chanfros obedecer às Normas DIN 2559 ou AINSI B.16.25 e os elétrodos oferecerem as características estabelecidas na Norma DIN 1913.

Todos os trabalhos executados até à instalação e ensaio da tubagem, deverão obedecer ao estabelecido na Norma DIN 19630.

Tratamentos térmicos: as zonas soldadas deverão ser tratadas termicamente de acordo com a Norma AINSI B.31.

4 - MATERIAIS

As chapas destinadas à formação das virolas dos tubos deverão ser de aço ST 37.2 ou equivalente definido na Norma DIN 17100.

Os tubos de aço sem costura deverão ser em aço ST 35.4 de acordo com a norma DIN 1629, folha 4.

As flanges deverão ser em aço forjado PST 37.2 de acordo com a norma DIN 17 100.

Os tubos de aço inox serão de qualidade AISI 316, com costura, para soldar, com espessura mínima de 2 mm, obedecendo à norma DIN 50049/3.1B, ou equivalente.

As chapas de espessura mínima de 4 mm, deverão ser laminadas a quente segundo o processo C2 da norma DIN 17440, tratadas termicamente e decapadas, com certificado de controlo, segundo norma DIN 50049/3.1B Acabamento de superfície grau I.

Os acessórios em aço inox serão igualmente de qualidade AISI 316, para soldar, com espessura mínima de 4 mm.

As curvas serão segundo a norma DIN 1605-3S, ou equivalente, para soldar.

5 - PROTECÇÃO ANTI-CORROSIVA (NÃO APLICÁVEL A AÇO INOX)

Os tubos e acessórios metálicos serão sujeitos a um tratamento anti-corrosivo a propor pelo Adjudicatário e que mereça a aprovação da Fiscalização.

Como solução base propõem-se os seguintes esquemas de proteção:

Superfícies interiores

- Decapagem ao grau SA-2 1/2 segundo a norma SIS 055900;
- Duas demãos de FRIAZINC R, ou equivalente;
- Duas demãos de INERTOL 49 W ESPESSO, ou equivalente.

Superfícies exteriores aéreas

- Decapagem ao grau SA-2 1/2 segundo a norma SIS 055900;
- Duas demãos de FRIAZINC R, ou equivalente;
- Duas demãos de ICOSIT K 25, cor verde RAL 6010, ou cor azul RAL 5010, ou equivalente.

Superfícies exteriores enterradas

- Limpeza cuidada com escova de aço;
- Aplicação, com 30% de sobreposição, de bandas sintéticas auto-adesivas impregnadas com hidrocarbonetos saturados. Estas bandas deverão ser revestidas com um filme plástico de proteção mecânica com a mesma percentagem de sobreposição;
- A parte roscada de parafusos e porcas será protegida com massa anti-corrosiva tipo COPASLIP, ou equivalente.

6 - CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO

As tolerâncias dimensionais admissíveis deverão estar de acordo com os valores

indicados na:

- Norma DIN 1629, folha 4 para tubos sem costura;
- Norma DIN 1626, folha 3 para tubos com costura.

Nos tubos executados pelo Adjudicatário em chapa de espessura e, admitir-se-ão as seguintes tolerâncias:

Na zona das soldaduras o desalinhamento das faces dos chanfros das chapas adjacentes não deverá ser superior a:

- Soldaduras longitudinais: ± 0.1 e mm;
- Soldaduras circunferenciais:

  e 10 mm ± 1 mm;

  e > 10 mm ± (0,1 e + 1) mm.

O desvio da superfície da virola em relação à superfície teórica, na zona das soldaduras não deverá ser superior a:

- Soldaduras longitudinais:

e 12 mm ± e/4 mm;

e > 12 mm ± 3 mm.

- Soldaduras circunferenciais:

e <=20 mm ± e/4 mm;

e > 20 mm ± 5 mm.

A ovalização de uma dada secção reta da tubagem não deverá ser superior a ± 0,01 x Di com um máximo de ± 1,9 mm.

O desvio das geratrizes dos tubos em relação a uma linha reta, não deverá exceder 0,3% quer do comprimento da tubagem quer de subcomprimentos de 5 m.

A folga entre o diâmetro exterior de uma derivação e o diâmetro interior do orifício onde esta será montada, não deverá ser superior a:

- D 300 mm: 1,5 mm;
- D > 300 mm: 3,0 mm.

A tolerância da tubagem deverá permitir acerto durante a montagem.

As flanges de ligação dos tubos, montar-se-ão de maneira que o espelho para esmagamento de juntas, não tenha desvios superiores a 0,02% do seu diâmetro.

Todos os valores das tolerâncias indicados devem ser respeitados quer no fabrico quer na montagem.

7 - TESTES

Todos os tubos e acessórios serão ensaiados em fábrica à pressão interna e à impermeabilidade de acordo com a Norma NP 674 e DIN 50104, com água a uma pressão 1,6 vezes superior à pressão nominal.

Na recepção dos tubos e acessórios seguir-se-á a Norma DIN 1626 nas partes aplicáveis, ou a Norma DIN 1629, devendo os elementos ensaiados vir acompanhados de um certificado de fabrico de acordo com o n.º 3 da Norma DIN 50049.

As costuras das juntas de soldadura serão radiografadas sob a responsabilidade e a expensas do fabricante, sendo as radiografias examinadas pela Fiscalização. As ligações soldadas serão ensaiadas por um método não destrutivo, segundo a Norma DIN 54111.

A eficiência das juntas a considerar no dimensionamento dos tubos depende do tipo de unta e grau da inspeção radiográfica e será a especificada no "Code" ASME, "Section VII, Division 1".

O critério de aceitabilidade dos defeitos de soldadura dos tubos será o do Code ASME. As soldaduras rejeitadas serão reparadas e novamente radiografadas, não tendo o fabricante direito a qualquer pagamento adicional por radiografias executadas sobre soldaduras reparadas. A percentagem de inspeção radiográfica a

executar deverá ser proposta pelos concorrentes de acordo com o dimensionamento das peças metálicas a que procederam.

As soldaduras executadas manualmente em obra serão ensaiadas de acordo com a Norma DIN 8563, partes 1 e 2, da qual constam informações sobre o controlo e qualidade de soldadura, particularmente de soldadura manual, devendo o Adjudicatário apresentar um relatório elaborado por entidades credenciadas, sobre os exames radiográficos.

O fabricante terá que ter em atenção que a tubagem será ensaiada depois de montada sendo que a impermeabilidade e a resistência da tubagem serão verificadas por ensaio com água sob pressão, realizada conforme as prescrições da Norma DIN 4279 nas partes aplicáveis.

Em primeiro lugar realizar-se-á um ensaio prévio de acordo com a referida Norma e com a pressão máxima de serviço. Para o ensaio final a pressão a utilizar será 1,5 vezes a pressão de serviço. Os ensaios terão a duração máxima de 24 horas.

ESPECIFICAÇÃO Nº 11
CIMENTOS PARA BETÕES E ARGAMASSAS

1 - PRESCRIÇÕES GERAIS

O ligante hidráulico componente dos betões e argamassas é o cimento "PORTLAND" satisfazendo às prescrições da NP ENV206 e das Normas Portuguesas NP2064 e NP2065.

O cimento deve ser de fabrico recente e acondicionado de forma adequada, protegido da humidade.

O cimento pode ser fornecido a granel ou excecionalmente em sacos. O cimento fornecido a granel deve ser devidamente armazenado em silos equipados com termómetros. O cimento fornecido em sacos deve ser armazenado em local coberto, de acordo com a Norma Portuguesa NP2065.

O cimento será arrumado por lotes, segundo a ordem de entrada no armazém, não sendo admitido o emprego de cimento armazenado durante um período superior a três meses, que se encontre mal acondicionado ou em que se tenha reconhecido a ação da humidade.

Se a Fiscalização tiver dúvidas quanto ao estado de conservação do cimento, em armazém ou dos lotes fornecidos, poderá exigir a colheita de amostras para ensaios.

Se durante a receção ou na aplicação, o cimento se apresentar inadequado, nomeadamente endurecido com grânulos, ou se as embalagens não se apresentarem nas devidas condições, abertas ou com indícios de violação, esse cimento será rejeitado.

Não é admitido o emprego de cimentos de proveniências diferentes para o fabrico do betão a utilizar na execução de um mesmo elemento da obra.

2 - ESCOLHA DO TIPO DE CIMENTO A EMPREGAR

O cimento tipo I é recomendável quando se trata de betonagem em tempo frio.

Os cimentos do tipo II recomendam-se quando se pretende maior ductilidade, menor calor de hidratação, menor retração e menor fissuração.

Para betões em grandes massas, em ambientes pouco agressivos são preferíveis os cimentos do tipo II, III e IV. Se a agressividade é elevada ou se os inertes forem siliciosos reativos com os álcalis, é mais indicado o cimento tipo IV.

Para reduzir a permeabilidade do betão recomenda-se o emprego de sílica de fumo.

3 - NORMAS E ESPECIFICAÇÕES APLICÁVEIS

- NP 952 - Cimento Portland normal. Determinação do teor em magnésio. Processo complexométrico;
- NP 2064 - Cimentos. Definições, composição, especificações e critérios de conformidade;
- NP 2065 - Cimentos. Condições de Fornecimento e Receção;
- NP 4326 - Cimento branco. Composição, tipos, características e verificação da conformidade;
- NP ENV 196.1 - Métodos de ensaio de cimentos. Determinação das resistências mecânicas;
- NP ENV 196.2 - Métodos de ensaio de cimentos. Análise química de cimentos;
- NP ENV 196.3 - Métodos de ensaio de cimentos. Determinação do tempo de presa e da expansibilidade;
- NP ENV 196.5 - Métodos de ensaio de cimentos. Ensaio de pozolanicidade dos cimentos pozolânicos;
- NP ENV 196.6 - Métodos de ensaio de cimentos. Determinação da finura;
- NP ENV 196.7 - Métodos de ensaio de cimentos. Métodos de colheita e preparação de amostras de cimento;
- NP ENV 196.21 - Métodos de ensaio de cimentos. Determinação do teor em cloretos, dióxido de carbono e álcalis nos cimentos;

- NP ENV 206 - Betão. Comportamento, Produção, Colocação e Critérios de Conformidade;
- LNEC E 88 - Cimentos. Determinação do calor de hidratação.

ESPECIFICAÇÃO Nº 12
ARGAMASSAS E BETÕES

1 - COMPONENTES PRINCIPAIS

1.1 - ÁGUA DE AMASSADURA

Todas as águas potáveis e ainda as que, não o sendo, não tenham cheiro nem sabor, poderão ser utilizadas na amassadura, desde que não contenham materiais em suspensão em quantidades prejudiciais, sais dissolvidos ou matéria orgânica.

1.2 - CIMENTOS

O cimento deverá obedecer, quando Portland Normal, ao Caderno de Encargos para o Fornecimento e Receção do Cimento Portland Normal, e quando Pozolânico Normal, ao Caderno de Encargos para o Fornecimento e Receção do Cimento Pozolânico Normal.

Em qualquer dos casos, deverá conformar-se com o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (REBAP).

Para o seu armazenamento, deverá respeitar-se o indicado na NP-206. O cimento que esteja armazenado há mais de 60 dias, não devendo por via de regra ter mais de 90 dias, será aplicado obrigatoriamente antes da utilização de qualquer cimento mais recente.

O cimento deverá apresentar-se seco no ato da aplicação, sem vestígios de humidade e isento de grânulos. Todo o conteúdo de um saco em que tal se verifique, será imediatamente retirado do local dos trabalhos.

Quaisquer produtos de adição, quer os destinados a acelerar a presa do cimento, quer a uma maior plasticidade ou a qualquer outro fim, só poderão ser aplicados com a aprovação da fiscalização.

O cimento hidrófugo será aplicado quando se queira conferir às argamassas características de impermeabilidade. Será fornecido em sacos fechados, com a indicação da marca da fábrica e arrumado por lotes em local distinto do utilizado

para o Portland Normal, segundo a ordem de entrada no armazém.

Será interdita a mistura de cimentos diferentes, a não ser que ensaios preliminares mostrem que daí não resulta qualquer inconveniente.

Se o dono da obra tiver dúvidas quanto ao estado de conservação do cimento em armazém ou dos lotes chegados à obra, poderá mandar colher amostras para ensaios.

1.3 - POZOLANAS

Deverão obedecer ao Caderno de Encargos para o Fornecimento e Receção de Pozolanas e às Diretrizes para Utilização de Pozolanas.

1.4 - CAL ORDINÁRIA

Será extinta por imersão em tanques ou por aspersão.

Deverá satisfazer às seguintes condições: ser bem cozida a mato; ser isenta de cinzas, matérias terrosas, fragmentos de calcário cru ou recozido ou quaisquer outras impurezas; ser isenta de fragmentos resultantes de deficiências ou excessos de cozedura do calcário.

Quando extinta por aspersão, será guardada em armazém fechado com as disposições necessárias para evitar a ação da humidade.

Eventualmente, poderá ser permitida a sua conservação ao ar livre, desde que seja coberta, depois de extinta, com uma camada delgada de argamassa de cal e areia, bem alisada.

No caso de se empregar cal extinta por imersão, esta será trabalhada sem nova adição de água.

A cal só poderá ser empregue 24 horas após a sua extinção.

1.5 - INERTES

Deverão obedecer ao preceituado na NP-206. Terão de apresentar resistência mecânica, forma e composição química adequadas à sua utilização. Exigir-se-à

também que os inertes não contenham, em quantidades prejudiciais, películas de argila ou qualquer revestimento que os isole do ligante, partículas moles, friáveis ou demasiadamente finas, matéria orgânica ou outras impurezas.

2 - ARMADURAS

Deverão obedecer ao indicado nos Artigos 21º e 22º do REBAP e em particular às Normas Portuguesas NP-105 e NP-173.

Os varões deverão ser isentos de zincagem, tinta, alcatroagem, argila, óleo, gordura ou ferrugem solta. Serão energicamente passados à escova metálica, quando manchas de ferrugem tenham espessuras apreciáveis ou quando a película de óxido de ferro mostrar tendência a formar escamas ou a destacar-se do metal.

3 - MOLDES OU COFRAGENS DE MADEIRA

As madeiras para moldes serão limpas, secas, isentas de caruncho e fendas; terão as características mecânicas necessárias para assegurar a indeformabilidade durante as operações de betonagem. A sua montagem deverá prever uma fácil desmoldagem dos paramentos laterais, ou de outros, que a fiscalização indicar.

Antes do início da betonagem, os moldes serão convenientemente limpos de detritos e, se forem de madeira, bem regados com água durante várias horas, até fecharem por completo todas as aberturas causadas pela secagem da madeira.

Se a fiscalização não vir inconveniente, os moldes que não tenham função de suporte poderão ser retirados 24 horas após a betonagem.

Quando apareça qualquer defeito antes ou durante a betonagem, a fiscalização ordenará a interrupção dos trabalhos até o mesmo se encontrar corrigido.

Deverá ter-se em especial atenção a execução dos moldes das peças destinadas a ficarem à vista.

4 - ARGAMASSAS

4.1 - COMPOSIÇÃO E DOSAGENS

A composição e as dosagens das argamassas a empregar, quando não indicadas

expressamente no caderno de encargos ou no projeto, serão as indicadas nos parágrafos seguintes, fazendo-se notar que as dosagens estão expressas em kg do ligante por m^3 de areia e os traços estão expressos em volumes.

4.1.1 - Rebocos

4.1.1.1 - Ao ar

- Cal hidráulica: 300 a 400 kg m^{-3};

- Cimento: 350 a 500 kg m^{-3}.

4.1.1.2 - Estanques

- Cimento: 500 a 700 kg m^{-3}.

4.1.1.3 - De argamassas imersas em águas agressivas, como, por exemplo, água do mar

- Cimento: 800 a 1 000 kg m^{-3}.

4.1.1.4 - Exteriores de construção civil

- Cal hidráulica: 1:5;

- Cal ordinária e cimento: 1:1.5.

4.1.1.5 - Interiores de construção civil

- Cal hidráulica: 1:7;

- Cal ordinária e cimento: 1:3.7.

4.1.2 - Assentamento de alvenarias

4.1.2.1 - De enchimento ou por detrás dos paramentos expostos a águas agressivas, como por exemplo, a água do mar

- Cimento: 250 a 350 kg m^{-3}.

4.1.2.2 - Correntes, ao ar ou na água doce não agressiva

- Cimento: 350 a 400 kg m^{-3}.

4.1.2.3 - Em arcos e paramentos de alvenaria

- Cimento: 400 a 500 kg m^{-3}.

4.1.2.4 - Em contacto com águas agressivas, como por exemplo, água do mar

- Cimento: 500 kg m^{-3}.

4.1.2.5 - Refechamento de juntas

- Cimento: 600 kg m^{-3}.

4.1.2.6 - De tijolo, na construção civil

- Cimento: 1:6.

4.1.2.7 - De pedra, na construção civil, em paredes de fundação e elevação

- Cimento: 1:5.

4.1.2.8 - De pedra, na construção civil, em muros de suporte

- Cimento: 1:4.

4.1.3 - Assentamento de forro de cantaria, mosaicos e azulejos

4.1.3.1 - Forro de cantaria

- Cimento: 1:2.

4.1.3.2 - Ladrilho hidráulico

- Cimento: 1:8.

4.1.3.3 - Ladrilho cerâmico

- Cimento: 1:6.

4.1.3.4 - Azulejos

- Cal hidráulica: 1:7;

- Cal ordinária e cimento: 1:2.8.

4.1.4 - Betonilha

- Cimento: 1:3 a 1:5.

4.2 - FABRICO

O fabrico das argamassas será feito mecanicamente, ao abrigo do sol e da chuva na ocasião do seu emprego, não se admitindo a utilização daquelas que tenham começado a fazer presa, por não terem sido utilizadas em tempo devido ou por qualquer outro motivo.

Poderá eventualmente aceitar-se que o fabrico seja manual, desde que a quantidade de argamassa a empregar seja pequena.

A mistura dos materiais deverá ser sempre executada sob o controlo da fiscalização.

Na amassadura das argamassas, realizada quer por processos mecânicos, quer por processos manuais, deverá obedecer-se ao especificado na normalização em vigor.

5 - BETÕES

5.1 - FABRICO, COLOCAÇÃO EM OBRA E DESMOLDAGEM

Deverá ser respeitado o que se encontra estabelecido na NP-206.

5.2 - DOSAGENS

As dosagens dos betões a empregar serão as indicadas no caderno de encargos e/ou no projeto.

Na falta dessa indicação, serão determinadas de acordo com o Artigo 14º do REBAP.

5.3 - ENSAIOS

Sempre que a fiscalização o exigir, serão feitos ensaios dos componentes e do betão, a fim de serem comprovadas as suas características. Estes ensaios, serão realizados de acordo com o REBAP, a NP-206 e demais legislação portuguesa aplicável. Os ensaios deverão ser feitos em laboratório oficial.

5.4 - BETÃO ARMADO

Todos os trabalhos deverão obedecer às normas previstas no REBAP, atendendo nomeadamente ao que aí está prescrito no que respeita a moldes, cimbres, desmoldagem, colocação de armaduras e classes de betões.

A dosagem mínima de cimento Portland Normal será de 300 kg por metro cúbico de betão posto em obra.

Quando não forem realizados estudos prévios de composição do betão, para que este possa ser considerado da classe B15, terá que ser fabricado com a dosagem mínima de 300 kg de cimento Portland Normal por m^3 de betão posto em obra.

5.5 - BETÃO CICLÓPICO

A composição e dosagem dos componentes a empregar, quando não indicados expressamente no caderno de encargos ou no projeto, serão realizados pela incorporação de cerca de 30% de pedra com a maior dimensão não superior a 20 cm, num betão de 180 kg de cimento m^{-3}, de consistência normal, e de classe não inferior a B15.

O betão ciclópico não deverá ser aplicado em peças de construção com a menor dimensão inferior a 40 cm, ou armadas.

A pedra deverá ser humedecida antes de aplicada, sendo a sua colocação feita por forma a conseguir uma distribuição uniforme e de maneira que entre as pedras, e entre estas e a cofragem, fique uma espessura de betão igual ou superior a 3 vezes a máxima dimensão do inerte.

Sempre que a betonagem for interrompida, serão deixadas salientes algumas pedras, de forma a melhorar a ligação com a camada superior, assegurando-se que elas fiquem bem ligadas à camada inferior.

ESPECIFICAÇÃO Nº 13
SALPICADOS E REBOCOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO

1 - SALPICADO (CRESPIDO) COM ARGAMASSA DE CIMENTO

Refere-se a uma argamassa de cimento ao traço 1:3 e a sua aplicação será o aspergido com a colher formando um reboco tipo tirolês, com aspeto irregular, de forma a permitir uma perfeita aderência ao emboço e reboco.

2 - REBOCOS

Antes de proceder aos rebocos, as paredes ou muros que se devem revestir serão limpos, tirando-lhes toda a argamassa que esteja desagregada ou pouco aderente, lavados e bem desempenados, para o que se farão os encasques necessários. Sobre os paramentos, assim preparados, assentar-se-á à colher a argamassa do reboco, que será regularizada com o rebordo da colher, de modo a formar uma camada com espessura uniforme.

Os rebocos hidrófugos só se executarão depois de estarem bem secos os paramentos que os devem receber.

Os rebocos serão da qualidade e espessura prevista no projeto.

ESPECIFICAÇÃO Nº 14
REVESTIMENTO DE PAREDES EXTERIORES

1 - REVESTIMENTO DE PAREDES EXTERIORES

Entre as várias condições a que deve obedecer o reboco com características hidrófugas acabado, para receber pintura, mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

a) A argamassa que constitui o reboco será de cimento e areia ao traço 1:4. O hidrófugo a empregar será a aprovar pela Fiscalização e deverá entrar na obra em embalagem de origem;

b) O reboco deverá ter espessura que permita obter superfícies bem regularizadas, será executado em duas camadas e nunca terá espessura inferior a 2 cm;

c) O reboco deverá ficar bem desempenado e apertado à colher;

d) As alhetas de remate ou de decoração serão da forma indicada nos desenhos ou como indicado pela Fiscalização.

ESPECIFICAÇÃO Nº 15
REVESTIMENTO DE PAREDES INTERIORES

1 - REVESTIMENTO DE PAREDES INTERIORES

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho de emboço e reboco em paredes interiores mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

a) Os encasques, quando necessários, serão realizados com a argamassa usada no assentamento das alvenarias;

b) O emboço e o reboco serão executados em argamassa de cimento e areia ao traço 1:4;

c) O emboço e o reboco terão uma espessura adequada para que todos os paramentos fiquem lisos e desempenados, com espessura nunca inferior a 2 cm;

d) O reboco deverá ficar perfeitamente plano e regularizado, sem asperezas, de modo a que possa receber, querendo-se, apenas caiação ou pintura como acabamento final;

e) As alhetas de remate serão executadas da forma indicada nos desenhos ou como indicado pelo Dono da Obra.

2 - AZULEJOS EM PAREDES

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

a) Quando nada seja especificado, o azulejo a empregar será azulejo de pó de pedra, de cor branca, de arestas boleadas e de dimensões 15 x 15 cm², de primeira qualidade (NOR), de vidrado perfeito e sem defeitos;

b) Os azulejos serão assentes, peça por peça, com aguada de cimento ou cola;

c) Antes da aplicação os azulejos deverão permanecer, pelo menos, 4 horas dentro

de água;

d) No caso da largura do pano ou do lambrim não corresponder a um número certo de azulejos, os cortes serão feitos de um único lado, escolhendo-se, quando possível, o lado mais escondido;

e) As juntas serão tomadas a cimento branco ou cal, não sendo permitido o uso de gesso.

ESPECIFICAÇÃO Nº 16
ALVENARIAS DE TIJOLO

1 - ALVENARIA DE TIJOLO

Na construção das alvenarias de tijolo ter-se-á o cuidado de não empregar os tijolos, sem os mergulhar em água durante alguns segundos, não se devendo assentar nenhuma fiada de tijolo, sem previamente humedecer a fiada precedente.

A argamassa, que deve ser um pouco mais branda que a empregada nas outras alvenarias, estender-se-á em camadas mais espessas do que o necessário, afim de que, comprimindo os tijolos contra as juntas e leitos, a argamassa resuma por todos os lados. A espessura dos leitos e juntas não será superior a 1 cm. Os tijolos serão dispostos nas fiadas, uns segundo o comprimento e outros segundo a largura, de modo a travarem bem.

Os paramentos vistos destas alvenarias serão perfeitamente planos ou terão as formas curvas indicados no projeto. As arestas serão vivas e retilíneas ou regularmente curvas, de acordo com o projeto.

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

a) A parede será constituída por tijolo furado de modo a obter a espessura no tosco de 20 cm, 15 cm, 11 cm ou 7 cm, consoante os casos;

b) Os tijolos deverão satisfazer às prescrições regulamentares aplicáveis, e ainda:

- Terem textura homogénea;
- Serem isentos de quaisquer corpos estranhos;
- Terem formas e dimensões regulares e uniformes, com as tolerâncias indicadas na Especificação E 160 1965 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil;
- Terem cor uniforme;

- Terem absorção de água em 24 horas inferior a 1/5 do seu volume cheio.

A argamassa de assentamento a empregar deverá ter 320 kg de cimento Portland normal por metro cúbico de argamassa (traço em volume de 1:4).

Na construção dos panos não serão deixados furos à vista, devendo a ligação dos panos aos painéis laterais ser feita de acordo com os pormenores desenhados correspondentes, depois de bem aferroados estes elementos.

ESPECIFICAÇÃO Nº 17
SERRALHARIAS

1 – INTRODUÇÃO

As serralharias e as estruturas metálicas deverão cumprir os requisitos indicados no Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, bem como nos documentos normativos aplicáveis às operações em causa.

2 – PROJECTO DE FABRICO E ESTUDO DO ASSENTAMENTO

O empreiteiro será obrigado a apresentar o projeto de fabrico de todas as serralharias, em conformidade com as peças desenhadas, para aprovação da fiscalização.

Este projeto deverá conter:

- Mapas de todos os elementos de construção, com indicação das suas medidas em milímetros (vãos, guardas, etc.);
- Desenhos de pormenor dos diferentes elementos de construção, bem como das diversas ligações e dos processos de fixação que neles existam;
- Características e propriedades dos metais e dos elementos de fixação que essas operações de construção envolvam;
- Memória justificativa, incluindo o dimensionamento das peças aplicadas para os esforços e fenómenos a que elas estão sujeitas;
- Desenho das implantações com todas as medidas e informações necessárias para a sua perfeita definição em obra.

Sempre que necessário, o empreiteiro deverá fiscalizar o levantamento em obra de todas as medidas indispensáveis ao fabrico das serralharias.

O empreiteiro, se a fiscalização assim o entender, deverá fabricar os protótipos de

cada serralharia para apreciação do seu comportamento e características.

Antes do início da execução da obra, o empreiteiro deverá apresentar o estudo do assentamento das serralharias.

3 – ASSENTAMENTO

O transporte e manuseamento das serralharias deverá ser realizado com cuidado, de modo a evitar alterações das suas características.

Desde que não exista indicação em contrário, as serralharias deverão ser assentes por parafusos, quer nas alvenarias, quer nos betões.

Os parafusos de fixação não deverão deixar qualquer marca nas superfícies de trabalho.

As peças metálicas que sejam colocadas antes da execução dos rebocos, deverão ser protegidas contra a ação das humidades das argamassas, pintando-as ou metalizando-as.

Quando os aros e as outras peças metálicas não forem colocados numa fase anterior à execução dos rebocos, o empreiteiro deverá obrigatoriamente fornecer as indicações indispensáveis para a modelação definitiva dos vãos e definição das aberturas necessárias à fixação das serralharias, como os gabaris e as cérceas.

Sem o parecer favorável da fiscalização, não será autorizada qualquer demolição ou enchimento das alvenarias, ou dos rebocos, para assentamento das serralharias.

As tolerâncias dos assentamentos não deverão ultrapassar:

- Na vertical ..... 2 mm/m
- Na horizontal ..... 2 mm/m
- Desvio, na horizontal, do eixo em relação às cotas do desenho ..... 5 mm

Finalizado o assentamento, as serralharias deverão ser protegidas contra o choque e o desgaste provocado pela intensa circulação.

4 – PROTECÇÃO

Previamente ao seu assentamento, as superfícies aparentes das serralharias deverão ser protegidas contra a corrosão.

A proteção deverá ser efetuada por intermédio de uma pintura a duas demãos com cromato de zinco ou por outro tratamento equivalente.

As peças destinadas a serem mantidas em estaleiro deverão sofrer um tratamento primário de proteção de zarcão (óxido vermelho de chumbo e óleo de linhaça).

A metalização a zinco deverá ter uma espessura mínima de 40 microns e cumprir as disposições estabelecidas na NP 1392.

A galvanização por imersão em zinco fundido deverá obedecer aos requisitos das NP 525 a 527.

As peças a serem cromadas deverão ter revestimento electrolítico de níquel e crómio, conforme as prescrições das NP 1390 e 1391.

5 – PINTURA A ESMALTE

O empreiteiro deverá proceder à verificação do estado das superfícies a pintar e apresentar à fiscalização qualquer problema que dificulte uma execução com qualidade.

O empreiteiro deverá adotar as medidas necessárias para assegurar a proteção das superfícies que possam ser atacadas, manchadas ou alteradas pelas pinturas.

As operações de pintura deverão ser realizadas em locais limpos, isentos de poeiras.

O esquema de pintura será o seguinte:

a) Aplicação de subcapa, quando necessário, com produtos sintéticos de base alquídica, na cor indicada pelo dono da obra;

b) Lixagem da subcapa;

c) Aplicação, pelo menos 24 horas após a da subcapa, da primeira demão de acabamento em esmalte sintético baseado em resinas alquídicas, com a cor e o

brilho indicados pelo dono da obra;

d) Lixagem da primeira demão do acabamento, até ao desaparecimento total das áreas brilhantes;

e) Aplicação da segunda demão de acabamento, com o mesmo esmalte da primeira demão.

- No teor em betume 0,3%

ESPECIFICAÇÃO Nº 18
VÁLVULAS DE CUNHA COM ELASTÓMERO

1 - ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Esta especificação compreende o fornecimento de válvulas de seccionamento em cunha, com elastómero, para instalação, ou não, em caixa, conforme peças desenhadas.

2 - CONSTRUÇÃO, DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS

A construção das válvulas de seccionamento deverá estar de acordo com a Norma DIN-3352, ou equivalente.

As dimensões e as tolerâncias serão as expressas na Norma DIN-3202.

3 - CONSTITUIÇÃO

As válvulas serão de cunha revestida a elastómero e deverão possuir, quando indicado, volante de manobra ou haste prolongada completa e cabeça móvel.

Serão do tipo passagem integral, a fim de se evitar os riscos da criação de obstruções ao escoamento, sendo o fecho no sentido direto (movimento dos ponteiros do relógio).

4 - TIPO DE LIGAÇÃO

De acordo com o tipo de ligação à tubagem, as válvulas poderão ser:

a) Flangeadas, para tubagens de PVC, polietileno, ferro fundido, aço e fibrocimento;

b) Com embocaduras, para tubagem de ferro fundido dúctil;

c) Com embocaduras, para tubagens de PVC e polietileno;

d) Com extremidades lisas, para tubagem de fibrocimento.

5 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DE QUALIDADE

As válvulas deverão ser produzidas em empresas com Sistema de Garantia de Qualidade, certificado segundo as Normas ISO-9001 e EN-29001 e garantidas, em boas condições de funcionamento, enterradas, ou não, por um período não inferior a 5 anos.

Os materiais serão os que seguidamente se indicam, não podendo, em caso algum, ser propostas válvulas cujos constituintes apresentem qualidade inferior:

- Corpo e tampa: Ferro fundido lamelar (cinzento) GG-25, DIN-1691 ou nodular (dúctil) GGG-50, DIN-1693;
- Revestimento do corpo e da tampa: Resina epoxídica, ASTM D-1673, aplicada eletroestaticamente a 200º C, no interior e no exterior, com pelo menos 150 microns de espessura, DIN-30677, por forma a conferir à válvula total resistência ao desgaste, ao uso e à corrosão e impedir a aderência de calcários ou outras incrustações;
- Haste (fuso): Aço inox DIN X 20 Cr 13, com rosca laminada a frio;
- Vedação da chumaceira: Sistema triplo de vedação em NBR, DIN-3535 e BS-2494, composto por um anel de vedação e proteção superior, impedindo a entrada de líquidos agressivos, 4 anéis tóricos alojados em casquilho de nylon e um anel de vedação interior;
- Chumaceira de impulso: Latão de alta resistência CZ 132, BS-2872;
- Cunha: Ferro fundido lamelar (cinzento) GG-25, DIN-1691, vulcanizado com borracha sintética SBR, BS-2494, IRHD-65;
- Porca da haste: Latão de alta resistência CZ 132, BS-2874;
- Junta da tampa: Borracha sintética NBR, DIN-3535 e BS-2494;
- Parafusos da tampa: Cabeça cilíndrica sextavada interior, aço 8.8 zincado, DIN-267 e BS-3692;
- Vedação das embocaduras: Vedantes em borracha sintética SBR, BS-2454.

6 - REGULAMENTAÇÃO BASE

As válvulas a utilizar deverão, ainda, respeitar a regulamentação seguinte:

- Norma Internacional ISO-2084;
- Norma Alemã DIN-2501;
- Norma Alemã DIN-3202;
- Norma Alemã DIN-3230;
- Norma Alemã DIN-3352;
- Norma Alemã DIN-28603.

ESPECIFICAÇÃO Nº 19
PROTECÇÃO ANTI-CORROSIVA PARA TUBAGEM EM AÇO

1 - TUBAGENS EM AÇO COM DIÂMETRO INFERIOR A DN 400

1.1 - TUBAGENS AÉREAS

1.1.1 - Proteção Interior

- Decapagem química;
- Galvanização por imersão em zinco a quente, 80 µm.

1.1.2 - Proteção Exterior

- Decapagem química;
- Galvanização por imersão em zinco a quente, 80 µm;
- 2 demãos de primário com base em resina epoxi e rico em pó de zinco, tipo FRIAZINC R ou equivalente, 50 µm por camada seca;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas acrílicas, tipo ICOSIT K 25 ou equivalente, 40 µm por camada seca.

NOTA: As duas demãos de acabamento devem preferencialmente ser dadas em obra de acordo com o seguinte procedimento:

- Preparação da superfície por lavagem de água sob pressão e detergente e escovagem até eliminar gorduras e restantes contaminantes (as manchas de gordura resistentes à lavagem podem lavar-se com solventes);
- Decapagem das zonas danificadas no transporte e montagem, até eliminação do óxido (caso exista ao grau SA 21/2), ou da pintura deteriorada, com escovagem mecânica caso não exista óxido;
- Reposição integral do esquema anterior das zonas tratadas;

- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas acrílicas, tipo ICOSIT K 25 ou equivalente, 40 µm por camada seca.

1.1.3 - Critérios de Aceitação e Rejeição (proteção exterior)

- Espessura total eficaz da ordem dos 250 microns;
- Espessura mínima no ponto mais desfavorável de 225 microns;
- Aderência mínima 4B ASTM D 3359 (Grau 1 ISO 2409).

1.2 - TUBAGENS ENTERRADAS

1.2.1 - Proteção Interior

- Decapagem química;
- Galvanização por imersão em zinco a quente, 80 µm.

1.2.2 - Proteção Exterior

- Limpeza cuidada com escova de aço;
- Aplicação, com 30 % de sobreposição, de bandas sintéticas auto-adesivas impregnadas com hidrocarbonetos saturados. Estas bandas deverão ser revestidas com um filme plástico de proteção mecânica com a mesma percentagem de sobreposição.

2 - TUBAGENS EM AÇO COM DIÂMETRO SUPERIOR A DN 400

2.1 - TUBAGENS AÉREAS

2.1.1 - Proteção Interior

- Decapagem ao grau SA 21/2 segundo SIS 05 59 00;
- 2 demãos de primário com base em resina epoxi e rico em pó de zinco, tipo FRIAZINC R ou equivalente, 50µm por camada seca;
- 2 demãos de uma tinta à base de resina epoxi e derivados do alcatrão de hulha, tipo INERTOL POXITAR, 40 µm por camada seca.

2.1.2 - Proteção Exterior

- Decapagem ao grau SA 21/2 segundo SIS 05 59 00;
- 2 demãos de primário com base em resina epoxi e rico em pó de zinco, tipo FRIAZINC R ou equivalente, 50 µm por camada seca;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas acrílicas, tipo ICOSIT K 25 ou equivalente, 40 µm por camada seca.

NOTA: As duas demãos de acabamento devem preferencialmente ser dadas em obra de acordo com o seguinte procedimento:

- Preparação da superfície por lavagem de água sob pressão e detergente e escovagem até eliminar gorduras e restantes contaminantes (as manchas de gordura resistentes à lavagem podem lavar-se com solventes);
- Decapagem das zonas danificadas no transporte e montagem, até eliminação do óxido (caso exista ao grau SA 21/2), ou da pintura deteriorada, com escovagem mecânica caso não exista óxido;
- Reposição integral do esquema anterior das zonas tratadas;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas acrílicas, tipo ICOSIT K 25 ou equivalente, 40 µm por camada seca.

2.2 - TUBAGENS ENTERRADAS

2.2.1 - Proteção Interior

- Decapagem ao grau SA 21/2 segundo SIS 05 59 00;
- 2 demãos de primário com base em resina epoxi e rico em pó de zinco, tipo FRIAZINC R ou equivalente, 50 µm por camada seca;
- 2 demãos de uma tinta à base de resina epoxi e derivados do alcatrão de hulha, tipo INERTOL POXITAR, 40 µm por camada seca.

2.2.2 - Proteção Exterior

- Limpeza cuidada com escova de aço;
- Aplicação, com 30 % de sobreposição, de bandas sintéticas auto-adesivas impregnadas com hidrocarbonetos saturados. Estas bandas deverão ser revestidas com um filme plástico de proteção mecânica com a mesma percentagem de sobreposição.

2.2.3 - Critérios de Aceitação e Rejeição

- Espessura total eficaz da ordem dos 180 microns;
- Espessura mínima no ponto mais desfavorável de 160 microns;
- Aderência mínima 4B ASTM D 3359 (Grau 1 ISO 2409).

ESPECIFICAÇÃO Nº 20
FORMAÇÃO E INSTRUÇÕES

1 - FORMAÇÃO DE PESSOAL

Durante a montagem e a afinação do equipamento, o empreiteiro deverá formar, pelo menos, dois operadores a designar pelo dono da obra, em todas as operações indicadas nas instruções.

Toda e qualquer avaria que ocorra durante o prazo de garantia será da responsabilidade do empreiteiro, se provocada por falta de atuação dos operadores da entidade adjudicatária, e desde que tal atuação não esteja claramente descrita nas instruções fornecidas pelo empreiteiro.

2 - INSTRUÇÕES

As instruções relativas à exploração do equipamento deverão estar divididas do seguinte modo:

a) Condução quotidiana das instalações, tal como operações de arranque e paragem diárias, tanto automáticas, como manuais;

b) Manutenção periódica dos diversos órgãos das instalações, como sejam as lubrificações, limpezas, etc.;

c) Reparações pequenas e afinações que possam ser efetuadas por pessoal local, como por exemplo as operações de montagem de peças sobressalentes, de ajuste e regulação da aparelhagem, etc.;

d) Sequência de operações para ligação e paragem de aparelhagem elétrica.

No caso dos equipamentos destinados a funcionar apenas durante parte do ano, ou sujeitos a longos períodos de repouso, as instruções deverão ainda conter:

e) Modo de preparação para entrada na época de repouso;

f) Cuidados periódicos durante a época de repouso;

g) Preparação para a reentrada em serviço depois da época de repouso.

O empreiteiro terá a obrigação de fornecer todas as instruções complementares, desde que as considere necessárias à eficiente formação do pessoal encarregue do funcionamento do equipamento.

3 - CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO DOS EQUIPAMENTOS

Nos aparelhos de medida, tais como voltímetros, amperímetros e indicadores de caudal, será obrigatório assinalar nos seus quadrantes, ou nos vidros, a tinta verde, a zona de trabalho normal, e a tinta vermelha, o valor acima, ou abaixo, do qual é perigoso trabalhar.

As marcas e os modelos dos diferentes aparelhos deverão corresponder exatamente aos da proposta aprovada.

Os materiais dos órgãos das máquinas e de todos os acessórios deverão corresponder aos indicados na proposta aprovada.

Todos os materiais empregues, mesmo os não descritos neste caderno de encargos, serão de boa qualidade e aprovados pela fiscalização, a qual poderá exigir as provas e os ensaios que julgar convenientes.

O facto de a fiscalização permitir o emprego de qualquer material ou máquina não isenta o empreiteiro da inteira responsabilidade sobre o seu comportamento, boa qualidade ou eficiência de funcionamento, para o esquema previsto.