

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO RECEÇÃO, VERIFICAÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 010 |

I. MATERIAIS

- 1.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- 1.2. Todos os materiais que se empregarem nas obras terão qualidade, dimensões, forma e demais características, de acordo com o respetivo projeto, com as tolerâncias regulamentares ou admitidas no caderno de encargos e normas aplicáveis, não devendo ser utilizados sem que previamente tenham sido presentes à Fiscalização que os poderá mandar submeter aos ensaios que entender convenientes.
- 1.3. O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização, antes da utilização dos materiais, a garantia das características respetivas.
- 1.4. As amostras necessárias para os ensaios de receção do cimento serão escolhidas à saída da fábrica e à chegada ao estaleiro.
- 1.5. Os materiais que não tenham sido aceites pela Fiscalização serão rejeitados e considerados como não fornecidos, não podendo o Empreiteiro justificar atrasos por este motivo, nem adquirir direito a indemnizações.

2. RECEÇÃO QUALITATIVA DE MATERIAIS

- 2.1. Quando a receção qualitativa dos materiais é efetuada no local onde decorrem os trabalhos tem de obedecer ao prescrito na norma ISO 2859-I ou outras que porventura sejam impostas no contrato.
- 2.2. A receção qualitativa é sempre feita pela fiscalização.

3. MATERIAIS FORNECIDOS PELA EMPREITEIRO

- 3.1. O Empreiteiro é obrigado a disponibilizar os materiais sujeitos a receção qualitativa de modo que a fiscalização possa proceder de acordo com o prescrito na norma ISO 2859 ou outras que porventura sejam impostas no contrato.
- 3.2. Cabe à fiscalização elaborar o relatório da receção qualitativa e entregá-lo, após o ato da receção, ao Dono de Obra assinado pelo representante do Empreiteiro.

4. APLICAÇÃO DOS MATERIAIS

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO RECEÇÃO, VERIFICAÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 010 |

- 4.1. Os materiais devem ser aplicados pelo Empreiteiro em absoluta conformidade com as especificações técnicas do contrato, seguindo-se, na falta de tais especificações, as exigências oficiais aplicáveis ou se estas não existirem, os processos propostos pelo Empreiteiro e aprovados pela Fiscalização.
- 4.2. Os materiais a utilizar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e deverão obedecer ao seguinte, por ordem de obrigatoriedade, ao seguinte:
- Especificações do presente Caderno de Encargos;
 - Regulamentos nacionais e demais legislação complementar nacional em vigor;
 - Normas portuguesas e especificações de laboratórios oficiais;
 - Normas europeias (CEN);
 - Normas e regulamentos em vigor do país de origem.
- 4.3. Nenhum material pode ser aplicado sem prévia autorização da Fiscalização.
- 4.4. O Empreiteiro, quando autorizado pela Fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos previstos se a solidez, estabilidade, duração e conservação da obra não forem prejudicadas e não houver alteração para mais no preço da empreitada;
- 4.5. O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material, não isenta o Empreiteiro da responsabilidade sobre a maneira como ele se comportar.
- 4.6. Caso o Empreiteiro detete que o material não está conforme no decorrer da aplicação do mesmo é obrigado a comunicar tal facto a Fiscalização.
- 4.7. A fiscalização, caso se verifique o ponto anterior, é obrigada a inspecionar o referido material e relatar as suas conclusões num relatório que entregará ao Dono de Obra.

5. SUBSTITUIÇÃO DOS MATERIAIS

- 5.1. Serão rejeitados e removidos, para fora da zona dos trabalhos e substituídos por outros com os necessários requisitos, os materiais que:
- Sejam diferentes dos aprovados;
 - Tenham sido rejeitados na receção qualitativa;
 - Tenham sido rejeitados por não conformidades detetadas aquando da sua aplicação;
 - Não hajam sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do contrato ou na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis e não possam ser utilizados de novo.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO RECEÇÃO, VERIFICAÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 010 |

- 5.2. Os materiais e elementos de construção rejeitados provisoriamente deverão ser perfeitamente identificados e separados dos restantes de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001.
- 5.3. As demolições, remoção e substituição dos materiais, serão de conta do Empreiteiro desde que:
- Tenham sido por si fornecidos;
 - Embora fornecidos pelo Dono de Obra não tenham sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do contrato ou, na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis a não possam ser utilizados de novo.
- 5.4. Será ainda da conta do Empreiteiro a demolição a remoção dos materiais de fornecimento do Dono de Obra.

6. DEPÓSITO E ARMAZENAGEM DOS MATERIAIS

- 6.1. O Empreiteiro tem de possuir em depósito, no estaleiro/instalações provisórias, as quantidades de materiais e elementos de construção, incluindo os fornecidos pelo Dono de obra, suficientes para garantir o normal desenvolvimento dos trabalhos, de acordo com o respetivo plano de trabalhos, sem prejuízo da oportuna realização das diligências de receção qualitativa e aprovação necessárias.
- 6.2. Os materiais e elementos de construção têm de ser armazenados ou depositados por lotes separados e devidamente identificados de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001, com arrumação que garanta as condições adequadas de acesso e circulação.
- 6.3. Desde que a sua origem seja a mesma, a fiscalização poderá autorizar que os materiais e elementos de construção não se separem por lotes devendo no entanto fazer-se sempre a separação por tipos.
- 6.4. O Empreiteiro assegurará a conservação dos materiais e elementos de construção durante o seu armazenamento ou depósito.
- 6.5. Os materiais e elementos de construção deterioráveis, pela ação dos agentes atmosféricos serão obrigatoriamente depositados em armazéns fechados que ofereçam segurança a proteção contra as intempéries, luz solar e humidade do solo.
- 6.6. Os materiais e elementos de construção existentes em armazém ou em depósito que se encontrem deteriorados serão rejeitados e removidos para fora do local dos trabalhos.
- 6.7. Todos os materiais e equipamentos fornecidos pelo Dono de obra ficam da inteira responsabilidade do Empreiteiro após o seu levantamento das instalações do Dono de Obra.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO RECEÇÃO, VERIFICAÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 010 |

- 6.8. Compete ao Empreiteiro organizar e garantir o transporte de materiais bem como a respetiva carga e descarga (incluindo o de propriedade do Dono de Obra).
- 6.9. Salvo condições particulares, a decidir pela Fiscalização, todos os materiais a seguir indicados poderão ser armazenados ao ar livre:
- pedras e elementos pétreos;
 - elementos moldados de aglomerados hidráulicos, exceto elementos de gesso;
 - materiais cerâmicos.

7. DEPÓSITO DE MATERIAIS NÃO DESTINADOS À OBRA

- 7.1. O Empreiteiro não poderá depositar no estaleiro/instalações provisórias, sem autorização da fiscalização materiais ou equipamentos que não se destinem a execução dos trabalhos.

8. REJEIÇÃO DE MATERIAIS

- 8.1. Se o Empreiteiro não retirar do estaleiro/instalações provisórias no prazo de três dias, a contar da data da notificação da rejeição, os materiais definitivamente reprovados ou rejeitados e os materiais ou equipamentos que não respeitem a obra, poderá a fiscalização fazê-los transportar para onde mais lhe convenha pagando o que necessário for a expensas do Empreiteiro.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO DISPOSIÇÕES GERAIS RELATIVAS A CONDUTAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | ET- ECC 020 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS RELATIVAS A CONDUTAS

- 1.1. Os trabalhos de execução das condutas adutoras definidas no Projeto e no Mapa de Trabalhos compreendem o fornecimento, montagem e ensaio dos tubos e equipamentos acessórios, de forma a que a instalação fique pronta a funcionar, conforme descrito nas presentes Cláusulas Técnicas Especiais, Memória Descritiva e Justificativa e Peças Desenhadas do projeto.
- 1.2. A Fiscalização poderá exigir ao Adjudicatário a apresentação de certificados dos ensaios dos tubos e acessórios em fábrica, que comprovem as informações prestadas nas Folhas de Características.
- 1.3. As presentes especificações técnicas aplicam-se aos tubos e acessórios definidos na solução base do Projeto ou a eventuais Variantes que o Adjudicatário tenha proposto e que hajam merecido a aprovação pelo Dono da Obra. Fazem igualmente parte integrante das presentes Cláusulas Técnicas as especificações complementares referentes aos tubos e acessórios propostos pelo Adjudicatário e aceites pelo Dono da Obra.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TUBOS E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 100 |

I. TUBOS E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

- 1.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- 1.2. Os tubos e acessórios de ferro fundido dúctil a fornecer e montar, deverão ter diâmetros interiores iguais aos indicados nos projetos, obedecer à norma ISO 2531 e terem classes de pressão adequadas às pressões de serviço.
- 1.3. A classe de espessura dos tubos será da série K9. Ou de outra desde que devidamente proposta e justificada pelo empreiteiro e aprovada pela Fiscalização de Obra e Dono de Obra.
- 1.4. As juntas de ligação entre tubos de ferro fundido e entre estes e os acessórios serão do tipo “por abocardamento”, com anel de elastómero, na generalidade das situações.
- 1.5. A ligação de alguns acessórios (ventosas, descargas de fundo e peças de transição do material) terá juntas flangeadas ou será efetuada através de juntas mecânicas flexíveis, conforme definido nas peças desenhadas ou outro elemento deste caderno de encargos.
- 1.6. Nos tubos e acessórios flangeados não serão aceites flanges roscadas.
- 1.7. As flanges de ligação deverão ter uma furação de acordo com as normas DIN 2501, 2502 e 2503.
- 1.8. Em alguns troços as juntas de abocardamento serão travadas. As juntas travadas devem resistir a um esforço de tração pelo menos igual ao produto da pressão máxima de dimensionamento de fabrico do tubo pela secção correspondente ao seu diâmetro exterior.
- 1.9. O revestimento interior dos tubos será executado à base de argamassa de cimento centrifugada, de acordo com a norma ISO 4179.
- 1.10. O Adjudicatário, com a participação do fornecedor dos tubos, deverá fazer um estudo dos solos interessados, de modo a propor uma adequada proteção exterior da tubagem, incluída nos preços apresentados para os tubos.
- 1.11. A receção dos tubos, pela Fiscalização, poderá compreender a inspeção-geral e os ensaios previstos na norma ISO 2531.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 101 |

Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

I. CARATERIZAÇÃO DIMENSIONAL

- 1.1. Os tubos de aço são designados por um número chamado “Diâmetro Nominal”, onde o diâmetro nominal de 1/8” até 12” não corresponde a qualquer dimensão física dos tubos. De 14” até 36”, o diâmetro nominal coincide com o diâmetro externo dos tubos. Para cada diâmetro nominal são fabricados tubos com várias espessuras de parede, mas sempre com o mesmo diâmetro externo.
- 1.2. As designações Std, XS e XXS correspondem às espessuras denominadas normal, extraforte e duplo extraforte.
- 1.3. A completa caracterização dos diâmetros e espessuras é definida na Norma ANSI B 36.10.

2. LIGAÇÕES

- 2.1. As uniões são do tipo flangeadas ou soldadas, à exceção das com diâmetro igual ou inferior a 63 mm que poderão ser do tipo roscado.
- 2.2. 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.
- 2.3. Os diâmetros exteriores e de furação das flanges obedecerão às Normas DIN 2501, classe de acordo com a pressão nominal de serviço.
- 2.4. As juntas a aplicar entre flanges deverão ter alma metálica.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 101 |

3. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

- 3.1. Os tubos de aço de construção soldada (tubos com costura) para usos gerais deverão ser construídos de acordo com a Norma DIN 2458.
- 3.2. Os tubos de aço sem costura deverão ter um diâmetro exterior e espessura de parede de acordo com a norma DIN 2448.
- 3.3. Os tubos a utilizar com uniões roscadas, obedecerão às normas DIN 2440 (galvanizados e tubo preto) ou 2441 (série média para roscar) no que diz respeito a diâmetro exterior e espessura e DIN 2442 para exigências especiais.
- 3.4. 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.
- 3.5. As curvas de construção sem costura deverão ter dimensões de acordo com a norma DIN 2605.
- 3.6. 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.
- 3.7. As espessuras das tubagens e seus acessórios, reforços, aberturas e outros pormenores estruturais deverão ser calculados de acordo com a Norma AWWA C-200 ou código ASME, “Section VIII - Pressure Vessels”.
- 3.8. Especifica-se, todavia, uma espessura mínima de 7mm, para os tubos de aço de construção soldada (com costura), na qual se inclui uma sobreespessura de corrosão de 2 mm, para diâmetros de 250 mm e superiores.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 101 |

- 3.9. 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 B e C. 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.
- 3.10. 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.
- 3.11. 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.

4. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

- 4.1. Quando o diâmetro da tubagem for maior ou igual a 400 mm esta deverá ser do tipo construção soldada (com costura).
- 4.2. 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.
- 4.3. O primeiro passo de soldadura será feito com um elétrodo de forte penetração (celulósico), devendo-se garantir a deposição de material de ambos os lados da costura soldada.
- 4.4. As soldaduras circunferenciais executadas na obra deverão obedecer à Norma AWWA C-206-91 e de acordo com o prescrito no "Welding Handbook, Section 2 e 3", Edição da A.W.S. (American Welding Society).
- 4.5. Nos tubos apoiados descontinuamente, as soldaduras circunferenciais devem ficar afastadas no mínimo 60 cm dos apoios.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 101 |

- 4.6. Todas as soldaduras serão executadas automaticamente, devendo os chanfros obedecer às Normas DIN 2559 ou ANSI B.16.25 e os eletrodos oferecerem as características estabelecidas na Norma DIN 1913.
- 4.7. Todos os trabalhos executados até à instalação e ensaio da tubagem, deverão obedecer ao estabelecido na Norma DIN EN 805.
- 4.8. Tratamentos térmicos: as zonas soldadas deverão ser tratadas termicamente de acordo com a Norma ASME B31.

5. MATERIAIS

- 5.1. As chapas destinadas à formação das virolas dos tubos deverão ser de aço ST 37.2 ou equivalente definido na Norma DIN 17100.
- 5.2. Os tubos de aço sem costura deverão ser em aço ST 35.4 de acordo com a norma DIN 2391.
- 5.3. As flanges deverão ser em aço forjado PST 37.2 de acordo com a norma DIN 17 100.

6. PROTEÇÃO ANTICORROSIVA (NÃO APLICÁVEL A AÇO INOX)

- 6.1. Os tubos e acessórios metálicos serão sujeitos a um tratamento anticorrosivo a propor pelo Adjudicatário e que mereça a aprovação da Fiscalização.
- 6.2. Como solução base propõem-se os seguintes esquemas de proteção de acordo com a Norma Sueca SIS (Sweedish Standard Institution):
- 6.3. Superfícies interiores
- decapagem ao grau SA-2 1/2 segundo a norma SIS 055900;

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 101 |

- duas demãos de FRIAZINC R, ou equivalente;
- duas demãos de INERTOL 49 W ESPESSO, ou equivalente;

6.4. 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;

6.5. Superfícies exteriores enterradas

- limpeza cuidada com escova de aço;
- aplicação, com 30% de sobreposição, de bandas sintéticas autoadesivas 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 anticorrosiva tipo COPASLIP, ou equivalente.

7. CONDIÇÕES DE RECEÇÃO

7.1. As tolerâncias dimensionais admissíveis deverão estar de acordo com os valores indicados na:

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

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

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 101 |

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

- Soldaduras longitudinais: $\pm 0,1 \times e$ mm;
- Soldaduras circunferenciais:
 - $e \leq 10$ mm ± 1 mm;
 - $e > 10$ mm $\pm (0,1 \times e + 1)$ mm;

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

- Soldaduras longitudinais:
 - $e \leq 12$ mm $\pm e/4$ mm;
 - $e > 12$ mm ± 3 mm;
- Soldaduras circunferenciais:
 - $e \leq 20$ mm $\pm e/4$ mm;
 - $e > 20$ mm ± 5 mm;

7.5. A ovalização de uma dada secção reta da tubagem não deverá ser superior a $\pm 0,01 \times D_i$ com um máximo de $\pm 1,9$ mm.

7.6. 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.

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

- $D \leq 300$ mm 1,5 mm;
- $D > 300$ mm 3,0 mm;

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 101 |

7.8. A tolerância da tubagem deverá permitir acerto durante a montagem.

7.9. 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.

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

8. TESTES

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

8.2. Na receção 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.

8.3. 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.

8.4. A eficiência das juntas a considerar no dimensionamento dos tubos depende do tipo de junta e grau da inspeção radiográfica e será a especificada no “Code” ASME, “Section VII, Division I”.

8.5. 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.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 101 |

- 8.6. 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.
- 8.7. 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.
- 8.8. 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 na instalação, a pressão a utilizar será 1,5 vezes a pressão de serviço. Os ensaios terão a duração máxima de 24 horas.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TUBOS E ACESSÓRIOS DE PVC RÍGIDO E PVC - U | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | ET- MCC 104 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

Os tubos de PVC rígido deverão ser utilizados exclusivamente com águas frias. Quando o fluido atingir temperaturas de 40°C ou superiores deverá ser utilizado o PVC – U ou o PVC com orientação molecular. Estes materiais caracterizam-se por uma maior espessura de parede, resistência a temperaturas até 90°C e maior resistência a impactos.

Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

- 1.1. Os tubos e acessórios de PVC rígido serão de boa qualidade, homogêneos, de bom acabamento, sem fendas ou bolhas, e deverão satisfazer o prescrito na NP 1329:1 no que respeita às características e condições de receção. Os tubos e acessórios de PVC-U deverão satisfazer o prescrito na NP EN 1401-1:2010.
- 1.2. O comprimento nominal dos tubos, dado pela distância entre as extremidades, que tenham ou não campânula, deve ser de 3,00 m ou 6,00 m. Nos casos de tubos com campânula admitem-se comprimentos inferiores a 3,00 m, desde que múltiplos de 0,5 m. Os desvios máximos admissíveis do comprimento em relação ao valor nominal são de + 10 mm e - 5 mm para tubos de até 1,0 m de comprimento superior.
- 1.3. Os tubos, quando ensaiados segundo a NP 11452, não deverão apresentar a variação de comprimento superior a 5% nem fissuras, cavidades ou bolhas.
- 1.4. A resistência ao choque dos tubos a 0° C, efetuada de acordo com a NP 1453 não deve conduzir à fissuração de mais de 5% dos provetes ensaiados.

2. TUBOS E ACESSÓRIOS DE PVC RÍGIDO PARA ESCOAMENTO COM SUPERFÍCIE LIVRE

- 2.1. Os diâmetros exteriores máximos e mínimos admissíveis e as espessuras das paredes dos tubos são os indicados na NP 1487.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TUBOS E ACESSÓRIOS DE PVC RÍGIDO E PVC - U | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | ET- MCC 104 |

- 2.2. A resistência dos tubos à acetona, ácido sulfúrico e pressão interior de longa duração e curta duração, determinada de acordo com os ensaios referidos na especificação E-293 LNEC, deve conduzir às características aí referidas.
- 2.3. As uniões, quando ensaiadas segundo a NP 1372, devem suportar sem perca de estanquidade, a pressão de 2 bar durante 30 minutos.

3. TUBOS E ACESSÓRIOS DE PVC RÍGIDO PARA ESCOAMENTO EM PRESSÃO

- 3.1. No que diz respeito às características e condições de receção, os tubos deverão satisfazer ao prescrito na norma NP- 1329.
- 3.2. A resistência ao choque dos tubos a 0°C, efetuada de acordo com a norma NP-1453, não deve conduzir à fissuração de mais de 5% dos provetes ensaiados.
- 3.3. Para efeitos de verificação da pressão interior deverá cumprir-se a NP-1372.
- 3.4. Para efeitos de inspeção-geral, os tubos e acessórios serão repartidos em lotes no local da obra, sendo cada lote constituído por unidades das mesmas dimensões nominais, da mesma classe de pressão e do mesmo fabricante.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TUBOS DE BETÃO PRÉ-FABRICADOS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- MCC 106 |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | |

I. TUBOS DE BETÃO PRÉ-FABRICADOS-DISPOSIÇÕES

A presente especificação refere-se a tubos e acessórios prefabricados de betão não armado, betão com fibras de aço e betão armado, com juntas flexíveis destinados a condução de águas residuais, águas pluviais e águas superficiais em regime de superfície livre ou eventualmente em baixa pressão, em condutas de um modo geral enterradas.

Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

- I.1. As formas e as dimensões dos tubos, e as tolerâncias admissíveis na fabricação de tubos de betão são as definidas na norma NP EN 1916.
- I.2. Serão de betão simples para $DN \leq 500$ mm e armado obrigatoriamente para diâmetros superiores, ou quando as solicitações de cálculo o justificarem.
- I.3. Todos os tubos armados terão uma armadura de transporte correspondente a uma densidade mínima de 0,25%.
- I.4. A composição do betão será estudada pelo Adjudicatário ou pelo Fabricante dos tubos e de acordo com a NP EN 1916, com vista à obtenção de um material com a máxima compacidade e resistência especificada.
- I.5. As dimensões máximas dos inertes serão as adequadas à densidade das armaduras e às dimensões das zonas a betonar, nunca ultrapassando 40 mm.
- I.6. A classe, tipo e secções das armaduras serão as que forem indicadas pelo fabricante em função das condições de trabalho respetivas. Em qualquer caso o recobrimento mínimo será de 20 mm, em ambas as faces.
- I.7. Os tubos devem permanecer, pelo menos, 3 dias, após betonagem, em recintos fechados, protegidos do sol e regados abundantemente.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TUBOS DE BETÃO PRÉ-FABRICADOS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 106 |

I.8. Nenhum tubo poderá ser utilizado em obra antes de atingir 28 dias de fabrico.

I.9. Cada tubo será marcado com as seguintes indicações:

- Nome do Fabricante;
- Número;
- Data de Fabrico;
- Dimensões Nominais.

I.10. O Dono da Obra terá sempre acesso às instalações de fabrico de molde a certificar-se que os tubos são fabricados de acordo com esta Especificação.

I.11. Este controlo poderá ser dispensado se o Fabricante estiver sujeito a um permanente controlo da produção a cargo dum laboratório oficial que seja reconhecido pelo Dono da Obra, sendo aplicadas as condições de receção especificadas na NP EN 1916.

I.12. Os tubos deverão satisfazer os seguintes requisitos gerais:

- Ter dimensões e tolerâncias de acordo com o especificado;
- Serem retilíneos, de aspeto liso, forma regular, arestas vivas, isentos de fissuras, chochos e outras irregularidades;
- Terem textura uniforme;
- Estarem marcados de acordo com o especificado.

I.13. A receção consistirá na verificação das características indicadas neste especificação.

I.14. Cada tubo inspecionado que não satisfaça ao que fica exposto será rejeitado.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TUBOS DE BETÃO PRÉ-FABRICADOS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 106 |

I.15. Nas partes aplicáveis serão observados os Anexos da NP EN 1916 nomeadamente:

- Anexo A – Vedantes
- Anexo C – Determinação da resistência à compressão diametral
- Anexo D – Determinação do momento resistente à flexão longitudinal
- Anexo E – Ensaio para determinação da estanquidade.
- Anexo F – Ensaio para determinação da absorção de água
- Anexo G – Sistema de garantia da qualidade do produtor.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TUBOS DE PEAD PARA ENFIAMENTO DE CABOS INTERIORES | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- MCC I I O |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- I.2. Os tubos e acessórios para enfiamentos de cabos de sinalização, comando ou força motriz, terão um perfil anelado no exterior e liso no interior, obtido pelo processo de dupla extrusão, no qual dois tubos são extrudidos um dentro do outro e soldados termicamente.
- I.3. O material constituinte da tubagem será PEAD/PEAD para o caso dos tubos fornecidos em rolos e o PEAD/PEMD para o caso dos tubos fornecidos em varas. Os símbolos e as designações dos tubos constam da NP 1070. O código de classificação de tubos e condutas consta da NP 949
- I.4. Os tubos deverão ter as características necessárias de modo a satisfazer os ensaios prescritos pelas Normas: 1071-2:1984, 1071-3:1985; 1071-4:1987, 1071-5:1987, 1074 e EN 50086-2-4.
- I.5. O sistema de ligação entre tubos será por meio de uma manga composta por luva de PEAD e união de borracha de butadieno. Este sistema deverá garantir a estanquidade das juntas e estar de acordo com a Norma DIN 4033.
- I.6. A tubagem de telegestão, caso se aplique, deverá conter duas guias/Colocação de cordão duplo de reboque entre caixas de telegestão.
- I.7. A cor dos tubos a aplicar será definida pelo Dono da Obra.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO PROTEÇÃO CATÓDICA DAS CONDUTAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC I20 |

I. PRESCRIÇÕES GERAIS

- I.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- I.2. O fornecedor da tubagem deverá tomar todas as medidas necessárias no sentido de assegurar a integridade do revestimento dos tubos e acessórios, realizado em fábrica, durante as operações de transporte, manuseamento e montagem.
- I.3. No preço dos tubos e acessórios deverão também ser incluídos todos os custos necessários para garantir a proteção da tubagem contra a corrosão, isto é, os encargos com os estudos, os fornecimentos e todas as instalações que forem necessárias ao sistema de proteção catódica.
- I.4. O revestimento exterior dos tubos, acessórios e peças especiais, aplicado em fábrica, não deverá apresentar nenhuma descontinuidade. Os revestimentos exteriores aplicados “in situ” nas zonas das juntas soldadas dos tubos e acessórios, também não deverão apresentar qualquer descontinuidade.
- I.5. As zonas dos revestimentos exteriores que eventualmente tenham sido danificadas no decurso do transporte, manuseamento e montagem deverão ser reparadas de modo a restabelecer a sua integridade.
- I.6. O Adjudicatário será obrigado a verificar a integridade e a continuidade do revestimento exterior das tubagens antes de proceder ao fecho das valas. Todos os defeitos detetados por ensaios posteriores ao fecho das valas e as consequências daí decorrentes serão da sua exclusiva responsabilidade.
- I.7. As ligações enterradas entre tubagens de aço protegidas catodicamente e outras tubagens de aço ou ferro fundido não protegidas serão providas de juntas isolantes.
- I.8. O Adjudicatário tomará as medidas necessárias para que todas as peças metálicas protegidas catodicamente sejam isoladas dos solos de aterro das valas e das armaduras das estruturas de betão

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO PROTEÇÃO CATÓDICA DAS CONDUTAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC I20 |

armado. Assim, os colares de estanquidade e de ancoragem soldados à tubagem nas zonas de atravessamento de paredes de betão armado não deverão ficar em contacto com as armaduras.

2. PROTEÇÃO CATÓDICA DE CONDUTAS DE AÇO

2.1. As prescrições relativas à proteção catódica da tubagem deverão estar de acordo com a norma francesa A 05-610 “Protection externe: canalisations en acier pour le transport d’hydrocarbures de gaz ou de fluides combustibles et d’eaux”.

2.2. As instalações de proteção catódica das condutas de aço serão realizadas:

- Pelo Adjudicatário, para os trabalhos relacionados com a continuidade elétrica da tubagem, o seu isolamento relativamente aos terrenos e com a colocação dos ânodos e ligações elétricas enterradas;
- Por uma empresa especializada, detentora da certificação ISO 9002 e que demonstre experiência em trabalhos semelhantes, para o que diz respeito à conceção e execução do sistema de proteção catódica propriamente dito.

3. PROCESSO RELATIVO AO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA

3.1. O Adjudicatário entregará ao dono de obra, para apreciação, um processo relativo ao sistema de proteção catódica proposto, elaborado pela empresa especializada encarregada do sistema de proteção catódica, o qual deverá tratar dos assuntos seguintes:

- Resistividade dos solos;
- Localização de correntes vagabundas;
- Localização e natureza de outras infraestruturas existentes, passíveis de terem influência no sistema, e o seu tipo de proteção;
- Colocação dos postos de extração de corrente e o seu dimensionamento;
- Colocação dos ânodos e o seu dimensionamento;

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO PROTEÇÃO CATÓDICA DAS CONDUTAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC I20 |

- Colocação das tomadas de potencial;
- Nota de cálculo justificativa do dimensionamento e instalação do sistema de proteção catódica.

3.2. O processo deverá incluir uma nota técnica onde será apresentada a proposta do tipo de posto de extração de corrente e a justificação e dimensionamento de todos os dispositivos destinados à proteção da tubagem.

3.3. O dimensionamento do retificador de energia deverá indicar a tensão de saída, a intensidade máxima e o tempo de vida da massa anódica.

4. DEFINIÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA

A definição do sistema de proteção catódica a instalar deverá ser feita com base nos procedimentos seguintes:

4.1. ESTUDO DA CORROSIVIDADE DOS SOLOS

4.1.1. O estudo da corrosividade dos solos deverá ser elaborado de acordo com a norma francesa A 05-250 “Evaluation de la corrosivité - canalisations enterrées en matériaux ferreux ou peu alliés”, a qual permite determinar o grau de corrosividade dos solos existentes e dos materiais de enchimento das valas.

4.1.2. No caso de se aplicarem materiais de empréstimo para aterro das valas, deverão os mesmos ser sujeitos a medições de resistividade e estudada a sua influência no comportamento global do sistema de proteção catódica.

4.2. ESTUDO DA PROTEÇÃO CATÓDICA

4.2.1. O estudo da proteção catódica deverá ser elaborado de acordo com a norma francesa A 05-610 “Protection externe: canalisations en acier pour le transport d’hydrocarbures de gaz ou de fluides combustibles et d’eaux”, a qual permite desenvolver a conceção dos vários dispositivos necessários e dos estudos a realizar, tais como:

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO PROTEÇÃO CATÓDICA DAS CONDUTAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC I20 |

4.2.1.1. Equipamento de controlo

- Colocação das juntas isolantes;
- Tomadas de potencial;
- “Shunts”;
- Eléctrodos de referência (Cu/CuSO₄).

4.2.1.2. Posto de extração de corrente

- Cálculo da massa anódica, que se efetuará, em princípio, para um tempo de vida de 50 anos, após o qual deverá ser substituída;
- Definição do consumo de energia elétrica bem como dos custos estimados de manutenção;

4.2.1.3. Meio envolvente

- Estudos relativos ao meio envolvente, em termos de influência elétrica (condutas existentes, vias férreas eletrificadas, linhas de alta tensão, etc.).

4.3. CONTROLO E RECEÇÃO

4.3.1. A empresa especializada que elaborar e colocar em serviço o sistema de proteção catódica deverá possuir a certificação internacional ISO 9002.

4.3.2. A instalação e a colocação em serviço do sistema de proteção catódica deverão ser realizadas por pessoal com a qualificação adequada, segundo a norma francesa A 05-690 “Niveaux de qualification des agents en protection cathodique”. Antes de o sistema de proteção catódica ser colocado em serviço, será realizada uma campanha de medição de potencial na conduta em causa e nas infraestruturas que eventualmente possam ter influência elétrica.

4.3.3. Após o enchimento das valas e antes da receção dos trabalhos será efetuado um controlo da qualidade do isolamento. Qualquer que seja o número de defeitos verificados, o Adjudicatário será obrigado a destapar a tubagem em todos os pontos onde se encontrem os defeitos, reparar os referidos defeitos e refazer o aterro das valas.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO PROTEÇÃO CATÓDICA DAS CONDUTAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC I20 |

4.3.4. Na colocação em serviço do sistema de proteção catódica será respeitada a norma francesa A 05-0655 “Techniques de mesures en protection cathodique externe des ouvrages en acier”.

4.3.5. O Adjudicatário procederá ao ensinamento de pessoal do Dono de Obra nas técnicas de vigilância catódica e fornecerá o equipamento necessário para tal: voltímetro e eléctrodo de referência portátil (Cu/CuSO₄).

4.4. VIGILÂNCIA DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA

4.4.1. Deverá ser elaborado um plano de vigilância do sistema de proteção catódica a entregar ao dono de obra, na fase de receção dos trabalhos, que deverá conter, entre outros, os seguintes elementos:

- Lista dos dispositivos que fazem parte do sistema de proteção catódica;
- Frequência das operações de controlo e vigilância a realizar;
- Operações de manutenção do sistema.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO CIMENTOS PARA BETÕES E ARGAMASSAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 200 |

I. PRESCRIÇÕES GERAIS

- I.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- I.2. O ligante hidráulico componente dos betões e argamassas é o cimento "Portland" satisfazendo às prescrições da NP EN 206-1 e das Normas Portuguesas NP EN 197-1 e NP4435.
- I.3. O cimento deve ser de fabrico recente e acondicionado de forma adequada, protegido da humidade.
- I.4. O cimento pode ser fornecido a granel ou excepcionalmente 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 NP4435.
- I.5. 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.
- I.6. 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.
- I.7. 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.
- I.8. 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. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES APLICÁVEIS

- NP EN 206-1 Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO CIMENTOS PARA BETÕES E ARGAMASSAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 200 |

- NP EN 197-1 Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes.
- NP 4435 Cimentos. Condições de fornecimento e receção.
- NP EN 196-1 Métodos de ensaio de cimentos. Parte 1: Determinação das resistências mecânicas.
- NP EN 196-2 Métodos de ensaio de cimentos. Parte 2: Análise química dos cimentos.
- NP EN 196-3 Métodos de ensaio de cimentos. Parte 3: Determinação do tempo de presa e da expansibilidade.
- NP EN 196-5 Métodos de ensaio de cimentos. Parte 5: Ensaio de pozolanicidade dos cimentos pozolânicos.
- NP EN 196-6 Métodos de ensaio de cimentos. Determinação da finura.
- NP EN 196-7. Métodos de ensaio de cimentos. Parte 7: Métodos de colheita e de preparação de amostras de cimento
- NP EN 196-8. Métodos de ensaio de cimentos. Parte 8: Calor de hidratação. Método da dissolução.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO INERTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 201 |

I. REQUISITOS BÁSICOS

Os agregados constituintes do betão e da argamassa não devem conter substâncias nocivas em quantidades que possam ser prejudiciais à durabilidade do betão ou causar corrosão nas armaduras e devem ser adequados ao uso previsto para o betão e argamassa.

O tipo de agregado, a granulometria e as categorias, p.e. achatamento, resistência ao gelo/degelo, resistência à abrasão, teor de finos, devem ser selecionados tendo em conta:

- a execução da obra;
- a utilização final do betão;
- as condições ambientais à quais o betão ficará exposto;
- quaisquer requisitos para agregados a vista ou para agregados em betão com acabamento especial

A máxima dimensão do agregado mais grosso ($D_{m\acute{a}x}$) deve ser escolhida tendo em conta a espessura do recobrimento das armaduras e a largura, mínima da secção.

2. PRESCRIÇÕES GERAIS

- 2.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- 2.2. Os agregados dos betões e argamassas devem satisfazer às prescrições da NP EN 12620:2002, NP EN 13055-1:2002 e NP EN 13139:2005.
- 2.3. Os materiais deverão ainda satisfazer ao disposto no Decreto-lei 113/93 de 10 de abril e suas alterações contidas nos Decreto-Lei 139/95 de 14 de junho, Decreto-Lei n.º 374/98, de 24 de novembro e Decreto-Lei 4/2007 de 8 de janeiro, relativamente à marcação CE.
- 2.4. O Empreiteiro apresentará à aprovação da Fiscalização o plano de obtenção de inertes, lavagem e seleção de agregados, proveniência, transporte e armazenagem, a fim de se verificar a possibilidade

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO INERTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 201 |

de fornecimento das quantidades e dimensões exigidas e a garantia da produção com características convenientes e constantes.

2.5. O estudo da composição granulométrica dos inertes é obrigatório.

2.6. A areia a empregar no fabrico dos betões e das argamassas deve, em especial, satisfazer as seguintes condições:

- Ser limpa ou lavada, não conter quantidades prejudiciais de argila e de substâncias orgânicas ou outras impurezas devendo ser peneirada se necessário;
- Ter grão anguloso áspero ao tato;
- Ser rija, de preferência siliciosa ou quartzífera.

2.7. O inerte grosso deve ser, de preferência, proveniente de pedra britada ou de seixo anguloso e deve, em especial, satisfazer as seguintes condições:

- Ter resistência mecânica adequada ao betão a fabricar;
- Não conter, em quantidades prejudiciais, elementos que a isolem do ligante, como por exemplo películas de argila;
- Não conter elementos achatados ou alongados em percentagem superior a 30%. Entende-se por elementos achatados aqueles em que a relação espessura/largura é menor do que 0,5 e os alongados aqueles em que a relação comprimento/largura é superior a 1,5;
- A máxima dimensão do inerte grosso não deve exceder 1/5 da menor dimensão da peça a betonar nem 1,3 vezes a espessura do recobrimento das armaduras e nas zonas com armaduras não deverá exceder 3/4 da distância entre varões, ou entre bainhas de cabos de pré-esforço;
- Os inertes devem ser convenientemente armazenados no estaleiro, ao abrigo das intempéries desde o início das operações de lavagem e seleção até ao seu emprego; preferencialmente em silos com dispositivos de drenagem, concebidos de modo a permitirem uma retoma fácil dos materiais e o esvaziamento para limpeza quando for julgado conveniente; separados por categorias ou lotes e com os cuidados necessários para que não haja mistura entre si ou com outras substâncias.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO INERTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 201 |

3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES APLICÁVEIS

- NP EN 12620 – Agregados para Betão;
- NP EN 13139 – Agregados para Argamassas;
- NP EN 13055-1 – Agregados leves. Parte 1: Agregados leves para betão, argamassas e caldas de injeção;
- NP 957 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em água superficial de areias;
- NP 1039 – Inertes para argamassas e betões. Determinação da resistência ao esmagamento;
- NP 1380 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor de partículas friáveis;
- NP 1382 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor de álcalis solúveis. Processo por espectrofotometria de chama;
- NP EN 932 – Ensaio para determinação das propriedades gerais dos agregados;
- NP EN 933 – Ensaio para determinação das propriedades geométricas dos agregados (Parte 1: Análise granulométrica. Método de peneiração; Parte 2: Determinação da distribuição granulométrica. Peneiros de ensaio, dimensão nominal das aberturas; Parte 3: Determinação da forma das partículas - Índice de achatamento; Parte 4: Determinação da forma das partículas - Índice de forma; Parte 8: Determinação do teor de finos - Ensaio do equivalente de areia);
- EN 933-9:2009 – Tests for geometrical properties of aggregates. Part 9: Assessment of fines - Methylene blue test
- NP EN 1097-3 – Ensaio para determinação das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 3 - Determinação da baridade e do volume de vazios;
- NP EN 1367 – Ensaio das propriedades térmicas e de meteorização dos agregados;
- NP EN 1744 – Ensaio para determinação das propriedades químicas dos agregados. Parte 1: Análise química;
- NP EN 206-1 – Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade;
- LNEC E 222 - Agregados. Determinação do teor de partículas moles;
- LNEC E 223 - Agregados. Determinação do índice volumétrico;

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO INERTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 201 |

- LNEC E 251 - Inertes para argamassas e betões. Ensaio de reatividade com os sulfatos em presença de hidróxido de cálcio;
- LNEC E 415 - Inertes para argamassas e betões. Determinação da reatividade potencial com os álcalis. Análise petrográfica;
- LNEC E 467 – Guia para a utilização de agregados em betões de ligantes hidráulicos;
- LNEC E 471 - Guia para a utilização de agregados reciclados grossos em betões de ligantes hidráulicos
- LNEC E 473 - Guia para a utilização de agregados reciclados em camadas não ligadas de pavimentos.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO ÁGUAS PARA BETÕES E ARGAMASSAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 202 |

I. PRESCRIÇÕES GERAIS

- I.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- I.2. A água a utilizar no fabrico de betões e argamassas deve satisfazer as condições prescritas na Norma Portuguesa NP EN 206-1 “Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade”, sendo a sua aptidão estabelecida conforme a NP EN 1008.
- I.3. As especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água para o fabrico de betões constam da Norma NP EN 1008.
- I.4. Não necessita de qualquer estudo a água proveniente da rede de distribuição ao público ou a que já tenha sido aprovada em outras obras desde que cumprindo as condições previstas neste caderno de encargos.
- I.5. Não poderá ser utilizada água da qual se tenha conhecimento que, utilizada noutras obras, tenha produzido eflorescências ou perturbação no processo de endurecimento dos betões e argamassas com ela fabricados.

2. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES APLICÁVEIS

- NP EN 206-1- Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade
- NP 411- Água. Determinação do valor do PH
- NP 413- Água. Determinação do teor de sulfatos
- NP 421- Água. Determinação da alcalinidade
- NP 423- Água. Determinação do teor de cloretos
- NP 1414 -Águas. Determinação do consumo químico de oxigénio de águas de amassadura e de águas em contacto com betões. Processo do dicromato de potássio

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO ÁGUAS PARA BETÕES E ARGAMASSAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 202 |

- NP 1417 -Águas. Determinação do teor de sulfuretos totais de águas de amassadura e de águas em contacto com betões. Método volumétrico
- LNEC E379- Águas. Determinação do teor de ortofosfatos por espectrofotometria. Processo por redução pelo ácido ascróbico
- LNEC E380- Águas. Determinação do resíduo em suspensão, do resíduo dissolvido e do resíduo total
- LNEC E381- Águas. Determinação dos teores de sódio e de potássio por fotometria de chama
- NP ENV 13670.1 -Execução de estruturas em betão. Regras Gerais

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO ADJUVANTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 203 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- I.2. Os adjuvantes a utilizar no fabrico dos betões devem satisfazer às prescrições da NP EN 206-1 e da EN 934-2.
- I.3. Os adjuvantes que haja necessidade de empregar devem ser aprovados pela Fiscalização que indicará o número e natureza dos ensaios a efetuar quer sobre os adjuvantes quer sobre os betões com eles fabricados. Deverão ser conservadas amostras dos betões utilizados.
- I.4. A quantidade total de adjuvantes, se utilizados, não deve exceder a dosagem máxima recomendada pelo produtor nem ultrapassar 50g de adjuvantes (como fornecidos) por kg de cimento, a menos que a influência de uma maior dosagem no desempenho e na durabilidade do betão se encontre estabelecida.
- I.5. O uso de adjuvantes em quantidades inferiores a 2g/kg de cimento só é permitido se estes forem dispersos numa parte da água de amassadura.
- I.6. Se a quantidade total de adjuvantes líquidos exceder 3 l/m³ de betão, o seu teor de água deve ser considerado no cálculo da razão água/cimento.
- I.7. Quando for usado mais do que um adjuvante, a sua compatibilidade deve ser verificada quando da realização dos ensaios iniciais.
- I.8. Compete ao Empreiteiro descrever pormenorizadamente o modo de emprego do adjuvante, a sua dosagem e a precisão com que efetuará e garantirá a sua adição no decorrer dos trabalhos bem como assegurar a qualidade do produto aprovado ao longo do tempo.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO ADJUVANTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 203 |

1.9. Não são admitidos adjuvantes dos quais não exista experiência de utilização em obras do tipo a que estas Condições Técnicas se referem.

1.10. Não é permitida a utilização de adjuvantes à base de cloreto de cálcio ou de outros cloretos.

1.11. Para impermeabilização das paredes enterradas e lajes de fundo utilizar-se-á no betão um aditivo hidrófugo em pó, numa dosagem mínima de 5% do peso de cimento.

1.12. Para efeito de pagamento, o adjuvante aprovado considera-se incluído no custo dos betões.

2. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES APLICÁVEIS

- NP EN 206-1 - Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade;
- NP EN 480-1 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio. Parte 1: Betão de referência e argamassa de referência;
- NP EN 480-2 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio. Parte 2: Determinação do tempo de presa;
- NP EN 480-5 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio. Parte 5: Determinação da absorção capilar;
- NP EN 480-6 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio. Parte 6: Análise por espectrofotometria de infravermelhos;
- NP EN 480-8 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio. Parte 8: Determinação do teor de resíduo seco;
- NP EN 480-9 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio. Parte 9: Determinação do PH;
- NP EN 480-10 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio - Parte 10: Determinação do teor de cloretos;
- NP EN 480-12 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio. Parte 12: Determinação do teor de álcalis;

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO ADJUVANTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 203 |

- NP EN 480-13 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 13: Argamassa de alvenaria de referência para o ensaio de adjuvantes para argamassa;
- NP EN 480-14 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 14: Medição da suscetibilidade à corrosão do aço em betão armado pelo ensaio eletroquímico potencioestático;
- NP EN 934-2 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Adjuvantes para betão. Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem;
- NP ENV 196-2 - Métodos de ensaio de cimentos. Parte 2: Análise química dos cimentos.;
- NP EN 12350-2 - Ensaio do betão fresco Consistência do betão. Ensaio de abaixamento;
- NP EN 12350-5 - Ensaio do betão fresco. Parte 5: Ensaio da mesa de espalhamento;
- NP EN 12350-7 - Ensaio do betão fresco. Parte 7: Determinação do teor de ar. Métodos pressiométricos.
- NP EN 12390-3 - Ensaio do betão endurecido. Parte 3: Resistência à compressão dos provetes de ensaio
- LNEC E 226 - Betão. Ensaio de compressão;
- LNEC E 387 - Betão. Caracterização de vazios pelo método microscópico;
- ISO 9812 - Betão fresco. Determinação da consistência. Ensaio de espalhamento.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO OUTROS MATERIAIS PARA BETÕES E ARGAMASSAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | ET- MCC 204 |

I. GENERALIDADES

1.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

1.2. As adições para betões e argamassas consideradas na NP EN 206-1 são de dois tipos:

- Adições tipo I, quase inertes como o filer calcário;
- Adições tipo II, com propriedades hidráulicas latentes, como a escória granulada de alto forno moída, ou com propriedades pozolânicas, como as pozolanas em geral, a cinza volante e a sílica de fumo.

1.3. Para efeito de pagamento, a adição aprovada considera-se incluído no custo dos betões.

2. REQUISITOS BÁSICOS

2.1. As adições para betões e argamassas não devem conter substâncias nocivas em quantidades que possam ser prejudiciais à durabilidade do betão ou causar corrosão nas armaduras e devem ser adequadas ao uso previsto para o betão.

2.2. As propriedades e os requisitos a satisfazer constam dos seguintes documentos:

- NP EN 450 - Cinzas volantes para betão.
- NP 4220 - Pozolanas para betão, argamassas e caldas.
- NP EN 15167 - Escória granulada de alto forno moída para betão, argamassa e calda de injeção;
- NP EN 12620 – Agregados para betão.
- NP EN 13263 - Sílica de fumo para betão.
- EN 12878 - Pigmentos para a coloração de materiais de construção à base de cimento e/ou cal.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO OUTROS MATERIAIS PARA BETÕES E ARGAMASSAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | ET- MCC 204 |

3. OUTRAS NORMAS E ESPECIFICAÇÕES APLICÁVEIS

- NP EN 197-1 Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes.
- NP 4435 Cimentos. Condições de fornecimento e receção.
- NP 196-1 Métodos de ensaio de cimentos. Parte 1: Determinação das resistências mecânicas.
- NP EN 196-2 Métodos de ensaio de cimentos. Parte 2: Análise química dos cimentos.
- NP EN 196-3 Métodos de ensaio de cimentos. Parte 3: Determinação do tempo de presa e da expansibilidade.
- NP EN 196-5 Métodos de ensaio de cimentos. Parte 5: Ensaio de pozolanicidade dos cimentos pozolânicos.
- NP EN 196-6 Métodos de ensaio de cimentos. Determinação da finura.
- NP EN 196-7. Métodos de ensaio de cimentos. Parte 7: Métodos de colheita e de preparação de amostras de cimento.
- NP EN 206-1 Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.
- NP EN 451.1 - Métodos de ensaio de cinzas volantes. Parte 1: Determinação do teor de óxido de cálcio livre;
- NP EN 451.2 - Métodos de ensaio de cinzas volantes. Parte 2: Determinação da finura por peneiração húmida;
- LNEC E 466 – Fileres calcários para ligantes hidráulicos;
- LNEC E 384 - Escória granulada de alto forno moída para betões. Determinação do teor de material vítreo por difração de raios X;
- LNEC E 385 - Filer calcário para betões. Determinação do valor do azul de metileno;
- LNEC E 386 - Filer calcário para betões. Determinação do teor de carbono total;

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO ARGAMASSAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | ET- MCC 205 |

I. PRESCRIÇÕES GERAIS

- 1.1. As argamassas são obtidas com um aglomerante (gesso, cal, cimento ou pozolana), areia e água e são utilizadas na execução de alvenarias, rebocos e acabamentos.
- 1.2. 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.
- 1.3. Poderá eventualmente aceitar-se que o fabrico seja manual, desde que a quantidade de argamassa a empregar diariamente seja pequena.
- 1.4. A mistura dos materiais deve ser feita sempre sob controle da Fiscalização.
- 1.5. A composição e dosagens das argamassas a empregar, quando não se encontrarem previamente especificados, serão as seguintes, fazendo-se notar que os traços estão expressos em volumes, referindo-se a ligantes e areia:
- 1.5.1. Rebocos
- Exteriores em Construção Civil
 - cal hidráulica 1:5
 - cal ordinária e cimento 1:1:5
 - Interiores em Construção Civil
 - cal hidráulica 1:7
 - cal ordinária e cimento 1:3:7
 - Estanques
 - Cimento 1:2
 - De argamassas imersas frescas em águas agressivas
 - Cimento 1:1,5

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO ARGAMASSAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | ET- MCC 205 |

I.5.2. Assentamento de alvenaria

- Blocos de betão
 - Cimento 1:5
- De pedra, em paredes em fundação e elevação
 - Cimento 1:5
- De pedra, em muros de suporte
 - Cimento 1:4
- Refechamento de juntas
 - Cimento 1:4

I.5.3. Assentamento de forro de cantaria, ladrilhos e azulejos

- Forro de cantaria
 - Cimento 1:2
- Ladrilho hidráulico
 - Cimento 1:8
- Ladrilho cerâmico
 - Cimento 1:6
- Azulejos
 - cal hidráulica 1:7
 - cal ordinária e cimento. 1:2:8

I.5.4. Betonilha

- Cimento 1:3 a 1:5

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO MATERIAIS PARA LIGAÇÃO ENTRE BETÕES DE IDADE DIFERENTE | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- MCC 210 |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | |

I. PRESCRIÇÕES GERAIS

- I.1. A seleção dos materiais a usar na ligação entre betões ou argamassas de idades diferentes deve ter em conta que se deve procurar assegurar a colagem perfeita entre o betão existente e o novo. Deve garantir-se que os materiais a aplicar possam assegurar uma resistência da junta de ligação compatível com as trações que aí se vão instalar.
- I.2. A resistência da ligação deverá garantir uma força de tração resistente de pelo menos 2 MPa no ensaio de “pull off”, a realizar aos 28 dias.
- I.3. Os materiais a utilizar deverão ser propostos pelo Empreiteiro à Fiscalização acompanhados de amostras e das respetivas especificações de fabrico e de comportamento e dos certificados de garantia existentes.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO BETÃO POROSO PARA ASSENTAMENTO DA PEDRA DE REVESTIMENTO DE TALUDES | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- MCC 230 |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. O betão para assentamento da pedra de revestimento de taludes é um betão poroso em cuja composição não é utilizada areia, sendo constituído por brita de granulometria uniforme.
- I.2. Entende-se por areia todo o material cuja dimensão máxima é inferior a 4,76 mm. A brita deverá ter granulometria compreendida entre 12,7 mm e 9,52 mm. O teor mínimo de cimento será de 200 kg/m³.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO AÇO PARA ARMADURAS ORDINÁRIAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 301 |

I. PRESCRIÇÕES GERAIS

- 1.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- 1.2. As armaduras serão das classes e secções indicadas no projeto, devendo estar em conformidade com a Norma EN 10080 e com as prescrições definidas no REBAP - Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.
- 1.3. A superfície das armaduras deve estar livre de ferrugem solta e de substâncias prejudiciais que possam afetar desfavoravelmente o aço, o betão ou a aderência entre ambos;
- 1.4. As armaduras devem possuir marcas que permitam a sua fácil identificação em obra.
- 1.5. Nas operações de transporte, armazenamento, montagem e colocação das armaduras deve atender-se ao disposto no ponto 6.3 na norma NP ENV 13670-I. Para a dobragem dos varões deve seguir-se o artigo 79º do REBAP;
- 1.6. A soldadura deve ser efetuada de acordo com o ponto 6.4 na norma NP ENV 13670-I satisfazendo o artigo 156º do REBAP;
- 1.7. No caso de se pretenderem efetuar emendas dos varões por soldadura, devem ser respeitadas as prescrições estipuladas nos artigos 84º, 156º e 157º do REBAP;
- 1.8. O espaçadores devem satisfazer a Especificação LNEC E 469.

2. NORMAS

- REBAP - Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO AÇO PARA ARMADURAS ORDINÁRIAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 301 |

- EN 1992-1-1 Eurocódigo 2: Projeto de estruturas de betão – Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios
- NP ENV 13670-1: 2007 – Execução de Estruturas em Betão, Parte 1: Regras Gerais
- EN 10080 – Aços para armaduras de betão armado. Aços soldáveis para betão armado. Generalidades.
- LNEC E 449- Varões de aço A400 NR para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação;
- LNEC E 455- Varões de aço A400 NR de ductilidade especial para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação;
- LNEC E 456- Varões de aço A500 ER para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação;
- LNEC E 457- Varões de aço A500 EL para armaduras de betão armado. Características e ensaios;
- LneC E 458 - Redes electrossoldadas para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação;
- LNEC E 460- Varões de aço A500 NR de ductilidade especial para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação;
- LNEC E 469- Espaçadores para armaduras de betão armado.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO AÇO LAMINADO | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- MCC 320 |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | |

Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

I. AÇO LAMINADO

- 1.1. O aço laminado a empregar nos diversos elementos metálicos conforme especificado nos desenhos de construção, deve ser do tipo especificado no projeto, satisfazendo a todas as especificações e requisitos próprios estipulados na Norma Europeia NP EN 10025:1994 devendo os ensaios a realizar ser os previstos no citado documento.

2. PARAFUSOS, PORCAS E ANILHAS

- 2.1. Os parafusos, porcas e anilhas a empregar nas ligações aparafusadas pré-esforçadas serão de alta resistência, da classe 10.9 (DIN 6914, DIN 6915, DIN 6916), com as seguintes características mecânicas:
- tensão de rotura = 100kgf/mm²
 - tensão limite convencional de proporcionalidade a 0,2% = 90kgf/mm²

3. METAL DE ADIÇÃO PARA SOLDADURA

- 3.1. O material de adição para soldadura deve apresentar características mecânicas compatíveis com o metal de base e resistência à tração superior à deste, sendo o revestimento básico. As características do metal de adição, depois de depositado, devem de acordo com o Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios atender às Normas Portuguesas aplicáveis.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO CANTONEIRAS E BARRAS METÁLICAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | ET- MCC 321 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. As cantoneiras e barras metálicas especificadas no projeto serão de aço com as dimensões e formas indicadas nas peças desenhadas.
- I.2. Estes elementos serão protegidos por galvanização de 50 µm, após decapagem química ou jato de areia, grau SA 2 1/2.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO SERRALHARIAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 330 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- I.2. As serralharias a aplicar na obra (tampas metálicas, escadas, passadiços, estruturas de suporte, etc.), serão executadas com as formas e dimensões especificadas indicadas nos desenhos do projeto, ou outros, a fornecer pelo Empreiteiro e sujeitos à aprovação da Fiscalização, e de acordo com o prescrito neste Caderno de Encargos.
- I.3. Caso o projeto ou o presente Caderno de Encargos sejam omissos no que respeita ao acabamento de qualquer peça de serralharia, deverá ser adotado um acabamento a aprovar pela Fiscalização, considerando-se o seu custo incluído no preço da peça, sem pagamento de trabalhos a mais.
- I.4. Todas as peças de construção metálica em ferro fundido ou aço não inoxidável serão integralmente protegidas contra a corrosão, interiormente e exteriormente, se for caso disso, devendo todos os elementos de fixação ser executados em material que assegure grande duração devendo ser igualmente protegidos contra a corrosão.
- I.5. Prevê-se o seguinte esquema de proteções anticorrosivas exteriores:
- Preparação de todas as superfícies- decapagem por jato abrasivo ao grau SA2 1/2 (ISO 8501-1:2007);
 - Peças enterradas - três demãos de uma tinta coaltar-epoxy com uma espessura mínima de 125 µm, por camada seca, de fabricante reputado;
 - Peças imersas (desde que não seja em contacto com água residual ou água potável) - três demãos de uma tinta coaltar-epoxy com uma espessura mínima de 125 µm, por camada seca, sendo a intermédia de coaltar-epoxy de alumínio, de fabricante reputado;
 - Peças a céu aberto ou no interior de edifícios (mesmo as que tradicionalmente vêm pintadas da fábrica) - Uma demão de primário rico em zinco do tipo etilsilicato de zinco com uma espessura, por camada seca, nunca inferior a 45 µm; mais duas demãos de tinta de esmalte, com uma espessura, por camada seca, não inferior a 40 µm, todas de fabricante reputado;

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO SERRALHARIAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 330 |

- Peças em contacto com água residual - Uma demão de primário de epoxy e pó de zinco para aço tipo “Friazinc R”, ou equivalente, com espessura seca mínima de 70 µm; mais três demãos de combinação de epoxy e alcatrão tipo “Poxitar”, ou equivalente, com espessura seca mínima de 150 µm por camada.

- 1.6. A galvanização das peças metálicas onde se aplique um esquema de proteção com este procedimento, deverá ser a quente por imersão, aplicada sempre após a preparação de superfícies referidas por decapagem por jato abrasivo ao grau SA2 1/2, em substituição de algumas das demãos de primários, nomeadamente os de alto teor em zinco.
- 1.7. A camada deposta na galvanização a quente por imersão deve ter no mínimo 80 µm de espessura, seguindo-se uma pintura com tinta de esmalte, sobre primário adequado, nas cores a indicar pela Fiscalização.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO METAIS E LIGAS METÁLICAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | ET- MCC 33 I |

I. FERRO FORJADO OU LAMINADO

1.1. Tanto os ferros forjados como os laminados, serão de 1ª qualidade, bem fabricados, macios, não quebradiços, maleáveis a quente e a frio e bem soldados.

2. PREGOS, CAVILHAS E PARAFUSOS EM GERAL

2.1. Os pregos, cavilhas, parafusos, etc., devem ser de ferro forte, de primeira qualidade, bem fabricados e bem acabados.

2.2. As cavilhas dos vigamentos e armações de telhados serão de ferro ou aço.

2.3. As qualidades e dimensões serão fixadas nos projetos.

2.4. Para evitar qualquer calcinação, colagens ou corrosão de uniões mecânicas, todas as roscas e parafusos e respetivas porcas deverão ser em aço inox ou tratadas com um material adequado tipo "Balzona Molecular Anti Seize" ou do tipo "Never-Seez" ou outro qualquer a propor pelo concorrente e sujeito à aprovação da Fiscalização

2.5. O encargo resultante deste tratamento deverá ser incluído no custo unitário das respetivas peças constantes da lista de preços unitários.

3. ARAMES

3.1. Os arames a utilizar na fixação das telhas serão em aço inox.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO METAIS E LIGAS METÁLICAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | ET- MCC 33 I |

4. ZINCO

- 4.1. O zinco deve ser da melhor qualidade, homogéneo, puro, isento de qualquer liga e bem maleável.
- 4.2. As folhas de zinco terão as dimensões prescritas e serão bem planas, de espessura uniforme, sem fendas ou rasgaduras.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO CHAPAS DE AÇO INOXIDÁVEL | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 332 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- I.2. As chapas de aço inoxidável que eventualmente haja necessidade de utilizar terão uma resistência à rotura de, no mínimo, 588 MPa e obedecerão, em tudo que lhes for aplicável, à Norma ASTM A 276A: 2000.
- I.3. A sua superfície de contacto com as peças sobre as quais eventualmente tenham de deslizar receberá o tratamento da classe C daquela norma. As classes de aço a usar são as definidas no Projeto ou neste Caderno de Encargos.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO CAIXILHARIA DE ALUMÍNIO | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 333 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- I.2. Os caixilhos em alumínio terão de ser de qualidade reconhecida e terão de ser colocados com todos os acessórios necessários à sua perfeita estanqueidade e resistência. Não é permitida a colocação de mastiques na colocação dos vidros.
- I.3. A anodização do alumínio terá espessura de depósito superior a 20 µm e será obtida por processo eletrolítico.
- I.4. A Fiscalização reserva o direito de solicitar o ensaio da espessura da anodização de acordo com a NP EN ISO 2360 (NP 1477). e a verificação da continuidade do revestimento de acordo com a NP 1481.
- I.5. A termolacagem será executada sobre o alumínio na cor indicada pela fiscalização e deverá apresentar bons resultados quando submetida aos ensaios seguintes:
- Envelhecimento acelerado e exposição à radiação artificial. segundo a NP EN ISO 11341
 - Resistência à atmosfera húmida contendo anidrido sulfuroso, segundo Norma DIN 50018, durante 45 dias;
 - Resistência à atmosfera húmida saturada, segundo a Norma DIN 50017, durante 21 dias;
 - Aderência pelo método da quadrícula, segundo a EN ISO 2409 (NP 1903).

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO MADEIRAS PARA COFRAGENS, CIMBRES E CAVALETES | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | ET- MCC 400 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. As madeiras a empregar devem ser bem cerneiras, não ardidadas nem cardadas, sem nós viciosos, isentas de ataques de insetos ou fungos, fendas ou falhas que comprometam a sua resistência.
- I.2. As madeiras devem ser de 1ª. escolha, selecionadas por forma a que mesmo os pequenos defeitos não ocorram com grande frequência nem em zonas das peças submetidas a maiores tensões.
- I.3. Devem ser de quina viva e bem desempenadas, permitindo-se, nos casos a aprovar pelo Dono da Obra, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.
- I.4. Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.
- I.5. Nos moldes devem ser aplicadas tábuas com secção adequada, de modo a evitar deformações que comprometam a geometria dos elementos a executar. As tábuas a empregar devem ter espessura não inferior a 2.5 cm, aplainadas e tiradas de linha com os entalhes a meia madeira.
- I.6. Nas superfícies de betão à vista devem ser empregadas madeiras com o mesmo grau de utilização, a fim de evitar a variação de coloração naquelas superfícies.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO AGLOMERADO DE CORTIÇA | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | ET- MCC 410 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. O aglomerado de cortiça deve ser fabricado com materiais de primeira qualidade, e fornecido em placas de espessura uniforme.
- I.2. Será tornado imputrescível por impregnação asfáltica devendo apresentar compacidade e resistência adequadas aos fins em vista.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO ZINCO PARA METALIZAÇÃO | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 500 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- I.2. O zinco para metalização deve possuir elevado grau de pureza
- I.3. Se a metalização for aplicada por projeção, deve apresentar-se sob a forma de fio. As suas características de qualidade, não poderão nunca ser inferiores às especificadas nas normas francesas NF A55-111, NF A91-131 e NF A35-035.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TINTAS PARA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 510 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- I.2. As tintas, para proteção anticorrosiva, devem ser à base de resinas epoxi e/ou de alcatrão de hulha, conforme as indicações do Projeto e do Caderno de Encargos, possuindo elevadas resistências química e mecânica.
- I.3. A tinta, o eventual primário, o diluente e demais produtos complementares, serão todos da mesma origem e compatíveis e adequados entre si, de acordo com as especificações do respetivo fabricante.
- I.4. O Empreiteiro proporá à aprovação da Fiscalização a marca das tintas que deseja empregar, acompanhando a proposta não só com os certificados de qualidade e dos ensaios, mas também com os esquemas de pintura que aconselhados pelo fabricante.
- I.5. A cor das tintas será também sujeita à aprovação da Fiscalização, obrigando-se o Empreiteiro a apresentar amostras das cores previamente indicadas, para escolha posterior. Essas amostras serão constituídas por pintura em chapa metálica com pelo menos 0,30x0,20 m.
- I.6. Se a Fiscalização entender, serão executados ensaios complementares, por conta do Empreiteiro e em laboratório oficial, para comprovação das qualidades da tinta, em especial ao envelhecimento.
- I.7. Deverá ser privilegiada a utilização de *epoxys* de base aquosa ou tintas obedecendo ao Regulamento CEE 880/92 e Decisão da Comissão 99/10/CE e posteriores revisões.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO REVESTIMENTO INTERIOR DE TUBAGENS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- MCC 511 |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | |

I. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A natureza ferrosa do material que constitui as tubagens em ferro fundido dúctil levanta problemas relativamente ao seu comportamento face às solicitações químicas no escoamento de efluentes. Para fazer face a estas solicitações e evitar fenómenos de corrosão deverão ser usados revestimentos adequados.

Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

2. REVESTIMENTO INTERIOR

- 2.1. O funcionamento das redes de águas residuais em escoamento gravítico comporta dois fatores essenciais de agressividade química:
- A natureza dos efluentes
 - A fermentação séptica
- 2.2. Nos casos de efluentes normais (ph variável entre 4 e 12, a 20°C) ou na proteção aos efeitos nocivos da fermentação séptica, e a menos de outra especificação no projeto, deverão ser aplicados revestimentos interiores em argamassa de cimento alumioso e epoxy.
- 2.3. Em casos mais severos de efluentes cujo ph que se afasta daqueles limites, e a menos de outra especificação no projeto, deverão ser aplicados revestimentos interiores em poliuretano e epoxy reforçado, com os quais os efluentes possam atingir um ph variável entre 1 e 13 e acidentalmente o efluente possa atingir um ph inferior a 1.
- 2.4. Para situações muito exigentes, como escoamento permanente com um ph variável entre 1 e 13 e acidentalmente podendo mesmo ser inferior a 1, e a menos de outra indicação em projeto, deverão ser usadas juntas de NBR (nitrilo).
- 2.5. A espessura do revestimento do cimento dos tubos deverá respeitar a norma ISO 4179.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO MEMBRANAS SINTÉTICAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO DE COBERTURAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- MCC 520 |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. A impermeabilização das coberturas deve ser executada recorrendo a membranas sintéticas de impermeabilização à base de PVC-P com uma espessura mínima de 1,2 mm, sob proteção pesada, com atenuador térmico.
- I.2. As membranas a aplicar deverão estar homologadas em laboratório oficial e ser acompanhadas no seu fornecimento de Certificado de Garantia de Qualidade.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TINTAS PARA REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES EM CONTATO COM A ÁGUA POTÁVEL | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- MCC 530 |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. As tintas para revestimento de superfícies interiores dos reservatórios de água potável deverão apresentar grande resistência ao contato permanente com a água, com ácidos e bases em baixa concentração, com sais dissolvidos e com água clorada ou com produtos desinfetantes habitualmente utilizados em reservatórios e piscinas. Deverão igualmente apresentar resistência a temperaturas até + 50% a calor seco e, até + 35% a calor húmido ou água quente.
- I.2. A película obtida após o endurecimento deverá ser lisa e brilhante, absolutamente e facilmente lavável com detergentes ou mesmo com uma solução de ácido clorídrico. Não deverá ser propícia à proliferação de fungos e bolores.
- I.3. Quando aplicadas no exterior, as tintas deverão ainda apresentar elevada resistência aos agentes atmosféricos e à luz solar, com especial relevância para a radiação ultravioleta.
- I.4. É necessário apresentar para todos os produtos de impermeabilização e revestimento utilizados e que fiquem em contato com a água potável, o certificado de compatibilidade com água potável.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO PEDRA EM GERAL | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | ET- MCC 600 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

I.1. A pedra a empregar, tanto para brita como para outros fins, deve satisfazer, além das condições particulares para cada caso, as seguintes condições gerais:

- Não ser atacável pela água ou pelos agentes atmosféricos;
- Não apresentar fendas ou lesins;
- Ser isenta de terra ou de quaisquer outras matérias estranhas;
- Não apresentar cavidades, ter grão homogéneo e não ser geladiça.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO PEDRA PARA ALVENARIA | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 601 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. A pedra para alvenaria provirá das melhores bancadas das pedreiras e será dura, não geladiça, inatacável pelo ar ou pela água, de bom leito, sem fendas ou lesins, bem limpa de terra ou de quaisquer outros corpos, devendo lavar-se ou desbastar-se, quando necessário de modo a fazer boa ligação com a argamassa.
- I.2. A pedra para alvenaria aparelhada ou para cunhais será mais dura e de formas mais regulares e será isenta de buracos ou de abelheiras.
- I.3. Os cunhais e as pedras aparelhadas para alvenaria de paramentos, tanto de fiada como de mosaico, terão as juntas, leitos e sobreleitos em esquadria com os paramentos e aparelhados a pico grosso na extensão mínima de 0,15 m a contar das arestas, sem falha sensível na superfície correspondente. Nas pedras destinadas a abóbadas, as juntas, leitos e sobreleitos, serão aparelhados em toda a extensão.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO PEDRA PARA ENROCAMENTOS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 00_2012 | ET- MCC 602 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. A execução dos enrocamentos e as características dos materiais a empregar deverão em tudo estar de acordo com o especificado no projeto/nota técnica.
- I.2. Os materiais a empregar na execução dos enrocamentos deverão ser constituídos por pedra perfeitamente sã, de grão homogéneo, sem bruscas variações de textura, inalterável pelos agentes atmosféricos.
- I.3. As pedreiras escolhidas pelo Adjudicatário deverão ser indicadas à Fiscalização e só depois de por esta aceites, poderão ser utilizadas.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO CÂMARAS DE VISITAS E CÂMARAS SIMILARES | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 701 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. As câmaras de visita deverão ser construídas de acordo com os materiais e as indicações do Projeto/nota técnica.
- I.2. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- I.3. Se outras indicações não tiverem sido dadas as câmaras de visita terão as características genericamente indicadas na norma EN 1917 (substitui a NP 881), (exceto no que respeita à dimensão do acesso), com corpo em anéis, pré-fabricados. Quando as câmaras forem implantadas em vias de comunicação e estiverem sujeitas a tráfego rodoviário, os anéis serão armados.
- I.4. As dimensões das câmaras de visita serão de acordo com a norma EN 1917 (substitui a NP 882) exceto no que respeita à da abertura, a qual deverá ser compatível com o aro e tampa a aplicar sendo o diâmetro mínimo de passagem requerido de 0,6 m.
- I.5. O acesso, se nada for definido no Projeto/nota técnica, será feito por escada ou degraus em material resistente à corrosão, em PRV ou aço inox 316, com fixação por buchas químicas de duplo componente com pernos e todos os acessórios de fixação em aço inox 316.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TAMPAS PARA CÂMARAS ENTERRADAS E SEMI-ENTERRADAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- MCC 702 |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- I.2. Os vários tipos de tampas usados, consoante as aplicações e as funções, serão os indicados no Projeto/Nota técnica.
- I.3. As tampas de betão serão feitas com o mesmo betão e armaduras dos tubos, conforme indicado no Projeto/Nota técnica.
- I.4. As tampas em PRV, aço protegido ou alumínio, para cobertura de vãos sem cargas, serão construídas de forma a resistir a uma sobrecarga distribuída mínima de 1,5 kN/m², ou a uma sobrecarga concentrada mínima de 2 kN, conforme mais desfavorável.
- I.5. As tampas de ferro fundido serão em ferro fundido dúctil das classes indicadas no Projeto/Nota técnica, ou, na sua omissão, das classes apropriadas de acordo com a norma NP EN 124.
- I.6. As tampas das câmaras de visita e câmaras similares serão em geral de ferro fundido. Em certas zonas do Projeto, devidamente identificadas, poderão ser aplicadas tampas estanques de tipo especial conforme as exigências particulares do Projeto.
- I.7. Todas as tampas, nomeadamente, as situadas em zonas públicas ou zonas privadas não vedadas, deverão ter um fecho de segurança.
- I.8. Todas as tampas deverão ser marcadas com a classe de resistência.
- I.9. As tampas em ferro fundido serão personalizadas com o logotipo fundido na face aparente da tampa. Com a consignação será facultado desenho da tampa pelo dono de obra.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO TAMPAS PARA CÂMARAS ENTERRADAS E SEMI-ENTERRADAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- MCC 702 |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | |

I.10. Todas as demais tampas, independentemente do seu material, situadas em zonas públicas ou zonas privadas não vedadas, deverão possuir a identificação semelhante à acima requerida; a menos que se situem num órgão inequivocamente e claramente identificado situação a decidir descrecionariamente pela fiscalização.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO MATERIAIS PARA ENCHIMENTO DAS JUNTAS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 800 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- I.2. O material para o enchimento das juntas deve possuir características de deformabilidade adequadas para acompanhar os movimentos das juntas sem prejuízo das suas qualidades elasto-plásticas de acordo com os desenhos do projeto.
- I.3. Deverá, ainda, garantir a estanqueidade da junta, não ser combustível e não endurecer, fender, estalar ou exsudar, quando sujeito a temperaturas variando entre -10 e +60 graus centígrados.
- I.4. As especificações a que deve obedecer são as seguintes:
 - Material para aplicação a quente ou frio: ASTM D 5249-95 ;
 - Material pré-moldado: ASTM D 1751-83, ASTM D 3542-92.
- I.5. Serão realizados os ensaios necessários para comprovação das características estipuladas.

| | | |
|---------------------------------------|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO FERRAGENS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 814 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. As ferragens serão de ferro de boa qualidade e sem defeitos, bem trabalhadas e acabadas e sem indício de oxidação.
- I.2. As espécies e dimensões das ferragens serão as previstas no Projeto.
- I.3. As qualidades e dimensões serão fixadas no Projeto.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO CAL, TINTAS, COLAS, ÓLEOS, ESSÊNCIAS E VERNIZES | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 820 |

I. CAL, TINTAS, COLAS, ÓLEOS, ESSÊNCIAS E VERNIZES

- 1.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- 1.2. Todas as substâncias a empregar nas caiações e pinturas: cal, tintas, colas, óleos, essências e vernizes serão de 1ª qualidade e deverão observar o prescrito nos respetivos documentos de homologação.
- 1.3. Deverá ser privilegiada a utilização de tintas e vernizes obedecendo ao Regulamento CEE 880/92 e Decisão da Comissão 99/10/CE e posteriores revisões.

2. CAL

- 2.1. A cal comum ou cal aérea, tanto em pedra, como em pó, deve ser da melhor qualidade, bem cozida, isenta de cinzas, matérias terrosas, fragmentos de calcário cru ou recozido e de quaisquer outras substâncias. Deverá ser morta utilizando para o efeito óleo vegetal ou animal, do tipo óleo de peixe ou cebo de carneiro (0,7% do peso da cal) e derregada com água. A cal em pó será peneirada.
- 2.2. A cal viva não poderá em caso algum ser armazenada em conjunto com materiais inflamáveis.
- 2.3. Far-se-ão os ensaios químicos necessários para conhecer do grau de pureza da cal fornecida. A cal será conservada em armazéns ao abrigo da humidade, .

3. TINTAS E VERNIZES

- 3.1. Todos os produtos serão de primeira qualidade, de fábrica de reconhecida idoneidade e deverão dar entrada na obra em embalagens, de origem, não violadas.
- 3.2. Antes do início dos trabalhos, o Empreiteiro apresentará ao dono de obra a especificação técnica dos produtos que pretende aplicar. Este recusará todos os materiais que não cheguem à obra nas condições acima descritas, sobre os quais não tenha recebido documentação técnica e especificações de aplicação suficientes e para os quais não haja a garantia de não terem sofrido alterações, a partir da fábrica fornecedora.

4. COLAS

- 4.1. Deverão ser de fábrica de reconhecida idoneidade e chegarão à obra em embalagens fechadas de origem, devidamente rotuladas.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO CAL, TINTAS, COLAS, ÓLEOS, ESSÊNCIAS E VERNIZES | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 820 |

- 4.2. As características das diversas colas a empregar deverão satisfazer os fins e utilizações que se têm em vista e estar de acordo com as especificações particulares dos materiais a colar, se as houver.
- 4.3. Os documentos técnicos referentes a cada tipo de cola que o Empreiteiro pretende aplicar deverão ser presentes ao dono de obra para que este se pronuncie sobre a sua aceitação.
- 4.4. Se o dono de obra tiver dúvidas quanto às características indicadas para as
- 4.5. colas, especialmente no que diz respeito à sua resistência à humidade, poderá enviar amostras para ensaio ao LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil).

5. MASTIQUES

- 5.1. Deverão ser de fábrica de reconhecida idoneidade e chegar à obra em embalagens fechadas de origem devidamente rotuladas.
- 5.2. Deverão ter as características necessárias de forma a satisfazerem o fim para que são utilizados.
- 5.3. Em particular, deverão ser impermeáveis, e estáveis em presença dos agentes atmosféricos, proporcionar uma boa aderência às argamassas e betões e terem a elasticidade suficiente para poderem suportar sem deterioração os movimentos a que irão estar submetidos.
- 5.4. A aplicação de qualquer destes produtos deverá obedecer às especificações dos fabricantes.
- 5.5. Os documentos técnicos referentes a cada produto deverão ser presente ao dono de obra para apreciação.

| | | |
|--|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO GEOTÊXTEIS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 830 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. Os geotêxteis a aplicar na obra, deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e ficha técnica, bem como de obras em que tenha sido aplicado com idênticas funções.
- I.2. Deverão ser do tipo e com as características indicadas no Projeto, em função das condições de obra. Quando usados como geotêxtil de separação e filtragem e drenagem, serão não tecidos e ligados por punçoamento (ditos, na gíria, agulhados).
- I.3. O material deverá ser imputrescível, insensível à ação de ácidos ou bases e inatacável por micro-organismos ou insetos e possuir as características mínimas estipuladas para cada uma das suas utilizações.
- I.4. O material deverá ainda apresentar uma textura e espessura homogénea, sem defeitos, e deverá ser protegido, aquando do armazenamento, dos raios solares, sais minerais, poeiras, chuva ou gelo.
- I.5. No caso de ter havido deficiência no transporte, armazenamento ou manuseamento, terá de se eliminar as primeiras espiras do rolo com defeito.
- I.6. O armazenamento dos rolos de geotêxtil em obra será feito pelo Adjudicatário em local apropriado devendo retirar-se o revestimento de proteção de fábrica apenas no início da sua colocação. Deverão ser tomados cuidados especiais para evitar uma exposição direta prolongada do geotêxtil à ação dos raios solares, poeiras, solos argilosos, ou outros fatores que possam afetar a sua qualidade.

| | | |
|---|------------------------|---|
| AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL | |  |
| DESIGNAÇÃO MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS | | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA |
| CONSTRUÇÃO CIVIL | VERSÃO: 01_2012 | ET- MCC 841 |

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer as condições técnicas estabelecidas no projeto, e terem as características definidas pelos regulamentos que lhes dizem respeito.

- I.2. Durante a execução dos trabalhos, a Fiscalização reserva-se o direito de verificar se aqueles materiais satisfazem estas condições e rejeitar todos aqueles que não as satisfaçam, sendo considerados como não fornecidos, mesmo que já tenham sido aplicados.