

ABASTECIMENTO DE ÁGUA:	
MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	
AA.ET.MCC.001	Receção verificação rejeição de materiais
AA.ET.MCC.002	Disposições gerais relativas condutas
AA.ET.MCC.003	Tubos acessórios ferro fundido dúctil
AA.ET.MCC.004	Tubos e acessórios aço
AA.ET.MCC.005	Tubos em PEAD
AA.ET.MCC.006	Tubos acessórios PVC rígido
AA.ET.MCC.007	Cimentos para betões e argamassas
AA.ET.MCC.008	Inertes betões argamassas
AA.ET.MCC.009	Águas para betões e argamassas
AA.ET.MCC.010	Adjuvantes para betões e argamassas
AA.ET.MCC.011	Argamassas
AA.ET.MCC.012	Aço para armaduras ordinárias
AA.ET.MCC.013	Serralharias
AA.ET.MCC.014	Chapas aço inoxidável
AA.ET.MCC.015	Caixilharia alumínio
AA.ET.MCC.016	Madeiras para cofragens, cimbrês, andaimes e cavaletes
AA.ET.MCC.017	Tintas para proteção anticorrosiva
AA.ET.MCC.018	Tintas para revestimentos de superfícies em contacto com água
AA.ET.MCC.019	Câmaras de visitas e câmaras similares
AA.ET.MCC.020	Tampas para câmaras enterradas e semienterradas
AA.ET.MCC.021	Elementos em PRFV
AA.ET.MCC.022	Materiais para enchimento das juntas
AA.ET.MCC.023	Tijolos e tijoleiras
AA.ET.MCC.024	Azulejos mosaicos cerâmicos
AA.ET.MCC.025	Vidros
AA.ET.MCC.026	Ferragens
AA.ET.MCC.027	Cal, tintas, colas, óleos, essências e vernizes
AA.ET.MCC.028	Geotêxteis

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.001

Designação: RECEÇÃO, VERIFICAÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS

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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.001

Designação: RECEÇÃO, VERIFICAÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS

- 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

- 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 pelo 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.001

Designação: RECEÇÃO, VERIFICAÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS

- 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.

- 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 pela 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

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.001

Designação: RECEÇÃO, VERIFICAÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS

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.
- 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;

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.001

Designação: RECEÇÃO, VERIFICAÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS

- 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.002

Designação: DISPOSIÇÕES GERAIS RELATIVAS A CONDUTAS

I. DISPOSIÇÕES GERAIS RELATIVAS A CONDUTAS

- 1.1.** Os trabalhos de execução das condutas distribuidoras e 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.003

Designação: TUBOS E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

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 centrífuga, 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.003

Designação: TUBOS E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

- 1.1.1. A receção dos tubos, pela Fiscalização, poderá compreender a inspeção-geral e os ensaios previstos na norma ISO 2531.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.004

Designação: TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO

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.

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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.004

Designação: TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO

- 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.
- 3.9.** Os reforços de tês de igual diâmetro e de bifurcações deverão ser calculados de acordo com o Manual MII 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.004

Designação: TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO

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 eléctrodo 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.

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

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.004

Designação: TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO

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):

- Superfícies interiores
- decapagem ao grau SA-2 1/2 segundo a norma SIS 055900;
- duas demãos de FRIAZINC R, ou equivalente;
- duas demãos de INERTOL 49 W ESPESSO, ou equivalente;

6.3. Superfícies exteriores aéreas

- decapagem ao grau SA-2 1/2 segundo a norma SIS 055900;
- duas demãos de FRIAZINC R, ou equivalente;

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.004

Designação: TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO

- duas demãos de ICOSIT K 25, cor verde RAL 6010, ou cor azul RAL 5010, ou equivalente;

6.4. 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:

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:

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.004

Designação: TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO

- Soldaduras longitudinais:

$e \leq 12 \text{ mm}$ $\pm e/4 \text{ mm};$

$e > 12 \text{ mm}$ $\pm 3 \text{ mm};$

- Soldaduras circunferenciais:

$e \leq 20 \text{ mm}$ $\pm e/4 \text{ mm};$

$e > 20 \text{ mm}$ $\pm 5 \text{ mm};$

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 $\pm 1,9 \text{ mm}$.

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:

$D \leq 300 \text{ mm}$ 1,5 mm;

$D > 300 \text{ mm}$ 3,0 mm;

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

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.004

Designação: TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO

- 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.
- 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.004

Designação: TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO

- 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.005

Designação: TUBOS DE POLIETILENO DE MASSA VOLÚMICA ALTA (PEAD)

I. DOMÍNIO DE APLICAÇÃO

- 1.1.** Esta especificação aplica-se aos tubos de polietileno de massa volúmica alta (PEAD), utilizados em canalizações de águas ou de esgotos a temperaturas inferiores a 30°C. Os tubos de Polietileno são mundialmente designados pelo Diâmetro Exterior Nominal.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 2.1.** Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- 2.2.** O emprego de tubos e acessórios de polietileno de massa volúmica alta está condicionado a superior aprovação, pelo que estes devem estar homologados por documento atualizado.

3. MATERIAL

- 3.1.** O material utilizado no fabrico dos tubos será o polietileno de massa volúmica alta, com a conveniente proporção de um antioxidante apropriado e 2 a 3% de negro de fumo, uniformemente disperso.
- 3.2.** Não poderão ser utilizadas quaisquer substâncias que transmitam odores ou outras características prejudiciais à saúde, especialmente no caso de transporte de água para abastecimento.
- 3.3.** O índice de fusibilidade do material não deve exceder 1,6 gramas por dezena de minutos e a sua densidade deve estar compreendida entre 0,945 e 0,96.

4. CARACTERÍSTICAS DOS TUBOS

- 4.1.** Os tubos devem apresentar cor negra e uniforme devido à integração do negro de fumo na massa do polietileno.
- 4.2.** Devem ser marcados de modo indelével de 3 em 3 m com as seguintes inscrições:

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.005

Designação: TUBOS DE POLIETILENO DE MASSA VOLÚMICA ALTA (PEAD)

- marca do fabricante;
- sigla PEA, PEAD, ou outra reconhecida internacionalmente como identificando o polietileno de massa volúmica alta;
- diâmetro nominal exterior;
- classe de pressão.

5. CLASSES DE PRESSÃO

5.1. Os tubos são fabricados e classificados consoante a sua pressão nominal, de acordo com as normas DIN 8074 ou prEN 12201.

6. DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS

6.1. Os diâmetros nominais exteriores dos tubos devem estar de acordo com as normas DIN 8074 e prEN 12201.

6.2. A espessura mínima dos tubos, expressa em mm, será calculada, pela expressão:

$$e = p \times d / (2 s + p), \quad \text{com } e > 2,0 \text{ mm}$$

em que:

- p pressão correspondente à classe, expressa em MPa;
- d diâmetro exterior nominal, expresso em mm;
- s tensão de segurança do material que constitui os tubos, a 20° C, para a qual se adota o valor de 5 MPa.

6.3. A escolha das classes dos tubos será feita em função da pressão de serviço e da verificação da estabilidade do tubo instalado para as condições de carga de serviço, num período equivalente à vida útil do tubo, não se admitindo deformações diametrais superiores a 5%.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.005

Designação: TUBOS DE POLIETILENO DE MASSA VOLÚMICA ALTA (PEAD)

- 6.4.** As tolerâncias admitidas para os diâmetros exteriores e espessuras dos tubos são as fixadas na norma DIN 8074, ou na ISO 4427.

7. RECEÇÃO

- 7.1.** A receção dos tubos e uniões feita com base na verificação das características definidas nesta Especificação será realizada de acordo com o documento de homologação e com a a norma DIN 8074.
- 7.2.** A receção compreenderá uma inspeção geral e ensaios a realizar em laboratório oficial.
- 7.3.** A inspeção geral será realizada pelo Dono da Obra ou seu representante no local do fornecimento dos tubos e consistirá na verificação das características e dimensões, incluindo sobre todos os tubos.
- 7.4.** Para efeito de verificação das dimensões, considera-se, como valor do diâmetro exterior, numa secção de um tubo, a média aritmética dos valores de dois diâmetros ortogonais entre si e como valores mínimo e máximo de espessura da parede, numa secção de um tubo, respetivamente, o menor e o maior de quatro valores da espessura medidos nos extremos de dois diâmetros ortogonais entre si.
- 7.5.** A variação de comprimento dos tubos, quando ensaiados segundo a norma NP 925, não deve ser superior a 3% do comprimento inicial.
- 7.6.** Para além do ensaio anteriormente referido, deverão ser realizados os ensaios para a determinação da resistência à pressão interior de acordo com a DIN 8075.

8. ACONDICIONAMENTO

- 8.1.** Os tubos podem ser fornecidos enrolados ou não, dependendo do diâmetro e classe de pressão dos tubos. As extremidades dos tubos devem ser tapadas.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.005

Designação: TUBOS DE POLIETILENO DE MASSA VOLÚMICA ALTA (PEAD)

- 8.2.** Os tubos devem ser guardados em locais onde se encontrem protegidos, nomeadamente de ações que conduzam ao seu esmagamento ou furação.
- 8.3.** No caso do armazenamento ser prolongado, os tubos devem colocar-se em recinto coberto e fora da exposição direta da luz solar, de acordo com as instruções dos fabricantes.
- 8.4.** Devem ser tomadas também precauções em relação ao calor excessivo e aos agentes químicos prejudiciais.

9. DOCUMENTOS NORMATIVOS APLICÁVEIS

- NP 925 - Tubos de polietileno. Ensaio de estabilidade das dimensões.
- NP 1372 - Tubos de material plástico. Uniões. Ensaio de pressão interior.
- DIN 8074 - Pipes of High-density PE (High-density Polyethylene). Type. General Quality. Requirements. Testing.
- DIN 8075 - Pipes of High-density PE (High-density Polyethylene). Dimensions.
- ISO 4427 – Norma Internacional para Tubos de Água.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.006

Designação: TUBOS E ACESSÓRIOS DE PVC RÍGIDO E PVC - U

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:I 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.006

Designação: TUBOS E ACESSÓRIOS DE PVC RÍGIDO E PVC - U

- 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.007

Designação: CIMENTOS PARA BETÕES E ARGAMASSAS

I. PRESCRIÇÕES GERAIS

- 1.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- 1.2. 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.
- 1.3. O cimento deve ser de fabrico recente e acondicionado de forma adequada, protegido da humidade.
- 1.4. O cimento pode ser fornecido a granel ou excecionalmente em sacos. O cimento fornecido a granel deve ser devidamente armazenado em silos equipados com termómetros. O cimento fornecido em sacos deve ser armazenado em local coberto, de acordo com a Norma Portuguesa NP4435.
- 1.5. 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.
- 1.6. 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.
- 1.7. 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.
- 1.8. 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.007

Designação: CIMENTOS PARA BETÕES E ARGAMASSAS

- 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.008

Designação: INERTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS

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

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.008

Designação: INERTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS

possibilidade 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;

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.008

Designação: INERTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS

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.

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);

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.008

Designação: INERTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS

- 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;
- 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.009

Designação: ÁGUAS PARA BETÕES E ARGAMASSAS

I. PRESCRIÇÕES GERAIS

- 1.1.** Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- 1.2.** 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.
- 1.3.** As especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água para o fabrico de betões constam da Norma NP EN 1008.
- 1.4.** 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.
- 1.5.** 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
- NP 1417 - Águas. Determinação do teor de sulfuretos totais de águas de amassadura e de águas em contacto com betões. Método volumétrico

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.009

Designação: ÁGUAS PARA BETÕES E ARGAMASSAS

- 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

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.010

Designação: ADJUVANTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 1.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- 1.2. Os adjuvantes a utilizar no fabrico dos betões devem satisfazer às prescrições da NP EN 206-1 e da EN 934-2.
- 1.3. 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.
- 1.4. 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.
- 1.5. 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.
- 1.6. 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.
- 1.7. Quando for usado mais do que um adjuvante, a sua compatibilidade deve ser verificada quando da realização dos ensaios iniciais.
- 1.8. 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.
- 1.9. Não são admitidos adjuvantes dos quais não exista experiência de utilização em obras do tipo a que estas Condições Técnicas se referem.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.010

Designação: ADJUVANTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS

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;

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.010

Designação: ADJUVANTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS

- 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.011

Designação: ARGAMASSAS

I. PRESCRIÇÕES GERAIS

- I.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.
- I.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.
- I.3.** Poderá eventualmente aceitar-se que o fabrico seja manual, desde que a quantidade de argamassa a empregar diariamente seja pequena.
- I.4.** A mistura dos materiais deve ser feita sempre sob controle da Fiscalização.
- I.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:

I.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**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.011

Designação: ARGAMASSAS

- Cimento 1:1,5

1.5.2. 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

1.5.3. 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

1.5.4. Betonilha

- Cimento 1:3 a 1:5

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.012

Designação: AÇO PARA ARMADURAS ORDINÁRIAS

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
- EN 1992-1-1 Eurocódigo 2: Projeto de estruturas de betão – Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios
- NP ENV 13670-I: 2007 - Execução de Estruturas em Betão, Parte I: Regras Gerais

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.012

Designação: AÇO PARA ARMADURAS ORDINÁRIAS

- 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.013

Designação: SERRALHARIAS

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 1.1.** Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- 1.2.** 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.
- 1.3.** 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.
- 1.4.** 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.
- 1.5.** 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

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.013

Designação: SERRALHARIAS

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;

- 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.014

Designação: CHAPAS DE AÇO INOXIDÁVEL

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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.015

Designação: CAIXILHARIA DE ALUMÍNIO

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 1.1.** Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- 1.2.** 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.
- 1.3.** A anodização do alumínio terá espessura de depósito superior a 20 µm e será obtida por processo eletrolítico.
- 1.4.** 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.
- 1.5.** 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).

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.016

Designação: MADEIRAS PARA COFRAGENS, CIMBRES E CAVALETES

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 1.1. 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.
- 1.2. 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.
- 1.3. 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.
- 1.4. Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.
- 1.5. 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.
- 1.6. 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.017

Designação: TINTAS PARA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 1.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- 1.2. 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.
- 1.3. 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 respectivo fabricante.
- 1.4. 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.
- 1.5. 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.
- 1.6. 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.
- 1.7. 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.018

Designação: TINTAS PARA REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES EM CONTATO
COM A ÁGUA POTÁVEL

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 1.1.** 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.
- 1.2.** 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.
- 1.3.** 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.
- 1.4.** 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.019

Designação: CÂMARAS DE VISITAS E CÂMARAS SIMILARES

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 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 parafusos e todos os acessórios de fixação em aço inox 316.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.020

Designação: TAMPAS PARA CÂMARAS ENTERRADAS E SEMI- ENTERRADAS

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 1.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- 1.2. Os vários tipos de tampas usados, consoante as aplicações e as funções, serão os indicados no Projeto/Nota técnica.
- 1.3. As tampas de betão serão feitas com o mesmo betão e armaduras dos tubos, conforme indicado no Projeto/Nota técnica.
- 1.4. 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.
- 1.5. 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.
- 1.6. 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.
- 1.7. Todas as tampas, nomeadamente, as situadas em zonas públicas ou zonas privadas não vedadas, deverão ter um fecho de segurança.
- 1.8. Todas as tampas deverão ser marcadas com a classe de resistência.
- 1.9. 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.
- 1.10. 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

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:	AA.ET.MCC.020
-------------------------------	---------------

Designação:	TAMPAS PARA CÂMARAS ENTERRADAS E SEMI- ENTERRADAS
--------------------	---

menos que se situem num órgão inequivocamente e claramente identificado situação a decidir descrecionariamente pela fiscalização.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.021

Designação: ELEMENTOS EM PRFV – GRADIS, TAMPAS, ESCADAS, GUARDAS...

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

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

1.2. Todos os elementos de PRFV deverão:

- Ser adequados às funções a que se destinam;
- Respeitar as normas e regras de arte aplicáveis;
- Quando aplicável, ter dimensões de forma a assegurar o seu fácil manuseamento e/ou utilização;
- Ser instalados de forma a assegurar total conforto e segurança aos utilizadores.
- O acabamento dos cortes e fixações deverá garantir a não existência de arestas vivas;

1.3. Todas as fixações, pegas, dobradiças e restantes acessórios serão em aço inox AISI 304 ou superior;

1.4. Exceto quando o projeto ou Caderno de Encargos definam de outro modo, os elementos devem ser construídos nas seguintes cores:

- Gradis, tampas, escadas, passadiços e cobertura: RAL 7040 (cinzento);
- Guarda corpos, corrimões e todos os elementos de segurança: RAL 1018 (amarelo).

2. DISPOSIÇÕES ESPECÍFICAS

2.1. Gradil Moldado

- Os gradis de PRFV deverão ser executados em malha quadrada de alta resistência, moldada numa só peça, com barras equidistantes entre si nas duas direções.
- O tamanho de cada peça deverá assegurar a inexistência de flecha para pesos até 700 Kg/m².

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.021

Designação: ELEMENTOS EM PRFV – GRADIS, TAMPAS, ESCADAS, GUARDAS...

- Em zonas em que os gradis se pretendam amovíveis de forma a permitir trabalhos de exploração ou manutenção, os mesmos nunca deverão possuir um peso superior a 20 Kg.

2.2. Tampas

- As tampas serão executadas a partir de gradil moldado, o qual será tapado por uma superfície em PRFV, a qual deverá ser antiderrapante (sílica).
- No caso de ser tampas fechadas instaladas ao ar livre ou zonas de lavagens frequentes, deverá ser garantida a estanquidade das mesmas.
- Tanto as tampas fechadas como as tampas em gradil deverão possuir dimensões que permitam o seu fácil manuseamento, devendo evitar-se elementos com peso superior a 1,5 kg, não podendo ser ultrapassados os 30 Kg, conforme determinado no DL 330/93, de 25 de setembro.
- Todas as tampas deverão ter, no mínimo, duas pegas, em aço inox AISI 304 ou superior.

2.3. Escadas

- Deverão ser inteiramente pré-fabricadas em PRFV e possuir resguardos laterais de rodapé, exceto nos casos em que exista um obstáculo que assegure a sua função (ex. parede).

2.4. Escadas Verticais

- De acordo com a legislação em vigor, nomeadamente o artigo 38º do DL 50/2005, de 25 de fevereiro, todas as escadas verticais de acesso a níveis inferiores devem ter o comprimento necessário para ultrapassar em, pelo menos, 90 cm o nível de acesso, salvo se houver outro dispositivo que garanta um apoio seguro. Desta forma, deverá ser garantida a existência deste apoio em todas as escadas existentes nas infraestruturas.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.021

Designação: ELEMENTOS EM PRFV – GRADIS, TAMPAS, ESCADAS, GUARDAS...

2.5. Guarda Corpos/Corrimões

- Deverão ser integralmente em PRFV, possuir uma altura entre 0,90 e 1,0 m e ser sempre dotados de corrimão, guarda joelhos e rodapé.

2.6. Passadiços

- Os passadiços deverão ter uma largura útil mínima de 0,45, devendo ser sempre dotados de resguardos laterais com uma altura entre 0,90 e 1,10 m.
- Poderão ser tanto em gradil aberto como em estrutura fechada, devendo ser garantida a capacidade resistente da estrutura de suporte para carga máxima prevista.

2.7. Coberturas

- As coberturas deverão ser fechadas, podendo ser materializadas em placas ou gomos amovíveis, mas garantindo resistência estrutural para suportar as cargas de serviço. As placas/gomos deverão ser instaladas de modo a garantir a estanquicidade nas juntas. Esta garantia poderá ser obtida estruturalmente (sobreposição das partes terminais) e/ou por meio de um material isolador.
- Deverão possuir acesso adequado e estar dotadas de locais de acesso ao interior de forma a possibilitar a realização das operações de inspeção, colheita de amostras e limpeza da caleira do espessador e manutenção em segurança.
- Quando necessário, deverão ser previstas entradas e saídas para ventilação natural ou forçada, devendo neste último caso estar dotados de saída de ar com registo associado à tubagem de extração de ar para o sistema de desodorização.
- As coberturas de órgãos ou reservatórios contendo águas residuais ou lamas protegidas por um recobrimento exterior em “gel coat” isoftálico e um recobrimento interior em laminado, sem pigmentação, com resina bisfelônica, de modo a suportarem temperaturas de -30°C a 100°C e exposições a concentrações de H₂S.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.022

Designação: MATERIAIS PARA ENCHIMENTO DAS JUNTAS

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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.023

Designação: TIJOLOS E TIJOLEIRAS

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1. Os tijolos e tijoleiras terão a forma e dimensões fixadas no Projeto/Nota técnica.
- I.2. Terão as faces desempenadas, sem fendas ou falhas e as arestas vivas. As dimensões serão regulares e uniformes. A fratura deve mostrar grão fino e compacto, isento de manchas brancas e com cor bem uniforme. Serão bem cozidos, leves, duros, sonoros, consistentes e não vitrificados. A pasta será homogénea e isenta de fragmentos calcários ou de quaisquer outros corpos.
- I.3. Quando imersos em água durante 24 horas, o volume de água absorvida não deve exceder 1/5 do volume próprio.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.024

Designação: AZULEJOS E MOSAICOS CERÂMICOS

I. AZULEJOS

- I.1.** Os azulejos de primeira escolha terão a forma, cores, desenhos e dimensões prescritas e serão bem cozidos, duros, sonoros, resistentes, impermeáveis e de espessura uniforme.
- I.2.** Serão desempenados e com as arestas à esquadria, sem fendas e de massa e desenho homogêneo.
- I.3.** O tardo dos azulejos deverá apresentar aspereza ou relevos destinados a favorecer a aderência da peça à argamassa de assentamento.

2. MOSAICOS CERÂMICOS

- 2.1.** Estes mosaicos de primeira escolha terão a forma, cores desenhos e dimensões estipuladas e serão resistentes, impermeáveis, duros e de massa homogênea.
- 2.2.** As faces serão planas, sem fendas ou falhas e com arestas vivas.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.025

Designação: VIDROS

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1.** As chapas de vidraça terão a espessura e serão da qualidade prevista no Projeto/Nota técnica, devendo ser cortadas de modo que entre as arestas das chapas e o fundo dos pinázios haja uma folga de 0,001 m.
- I.2.** Poderão ser colocadas em caixilharias de alumínio no exterior ou no interior e em vãos fixos ou amovíveis.
- I.3.** As chapas de vidro serão de fabrico mecânico de 1ª escolha, de textura homogénea, bem desempenadas e isentas de defeitos de fabrico.
- I.4.** Serão submetidas amostras para aprovação da Fiscalização.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:	AA.ET.MCC.026
-------------------------------	---------------

Designação:	FERRAGENS
--------------------	-----------

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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.027

Designação: CAL, TINTAS, COLAS, ÓLEOS, ESSÊNCIAS E VERNIZES

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 respectivos 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

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.027

Designação: CAL, TINTAS, COLAS, ÓLEOS, ESSÊNCIAS E VERNIZES

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.
- 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.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:	AA.ET.MCC.027
-------------------------------	---------------

Designação:	CAL, TINTAS, COLAS, ÓLEOS, ESSÊNCIAS E VERNIZES
--------------------	---

- 5.5.** Os documentos técnicos referentes a cada produto deverão ser presente ao dono de obra para apreciação.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: AA.ET.MCC.028

Designação: GEOTÊXTEIS

I. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 1.1.** 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.
- 1.2.** 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).
- 1.3.** 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.
- 1.4.** O material deverá ainda apresentar uma textura e espessura homogênea, sem defeitos, e deverá ser protegido, aquando do armazenamento, dos raios solares, sais minerais, poeiras, chuva ou gelo.
- 1.5.** No caso de ter havido deficiência no transporte, armazenamento ou manuseamento, terá de se eliminar as primeiras espiras do rolo com defeito.
- 1.6.** 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.