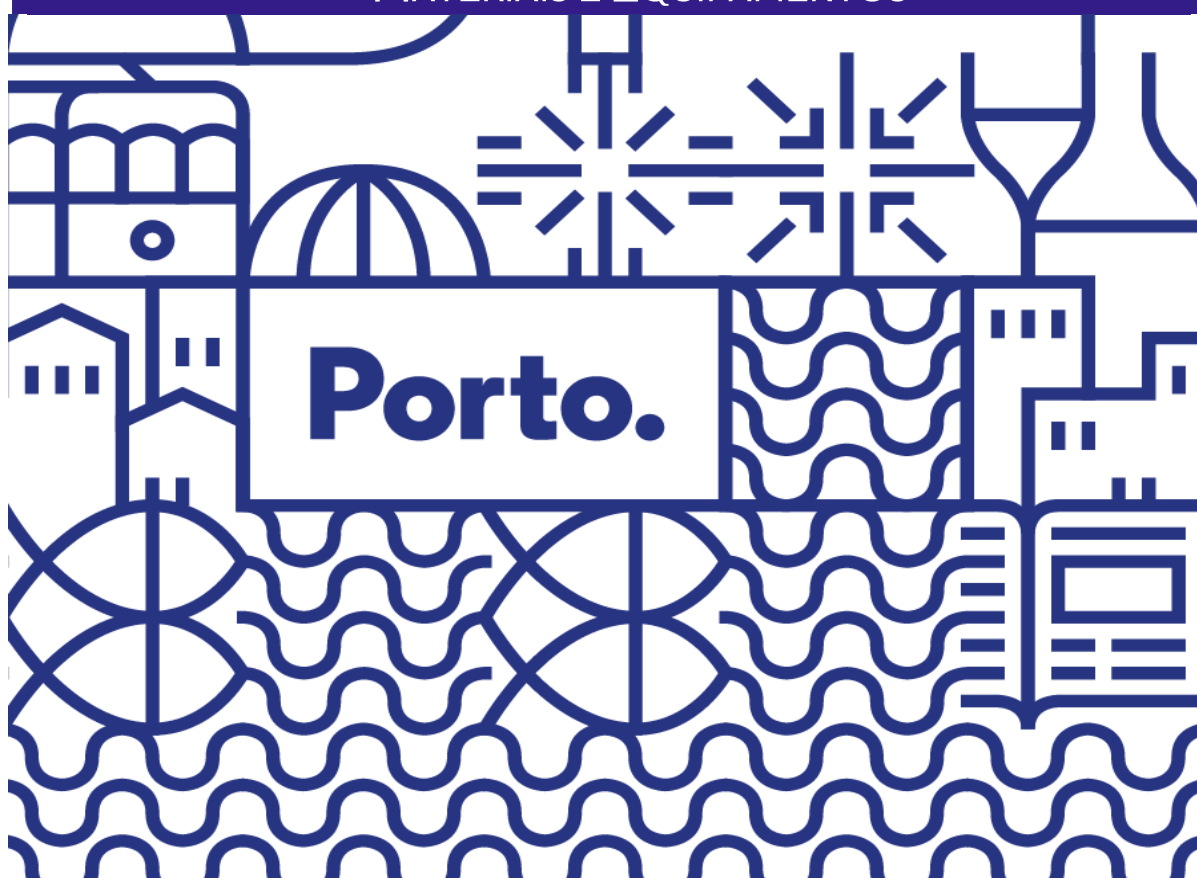


Rua Barão de Nova Sintra, 285
Apartado 3504 | 4300-367 Porto
Tel.: +351 22 519 08 00
Fax: +351 22 519 05 50
geral@aguasdoporto.pt
www.aguasdoporto.pt



PROCESSO DE CONCURSO
CADERNO DE ENCARGOS
Condições Técnicas Gerais
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS



ÍNDICE

CTG.ME.1	6
Receção, Armazenamento e Aplicação de Materiais.....	6
CTG.ME.1.1.....	6
Especificações dos equipamentos, dos materiais e dos elementos de construção.....	6
CTG.ME.1.2.....	7
Casos Especiais.....	7
CTG.ME.1.3.....	7
Amostras Padrão.....	7
CTG.ME.1.4.....	8
Regras de Aprovação / Aceitação / Rejeição.....	8
CTG.ME.1.5.....	10
Efeitos da aprovação de materiais e elementos de construção.....	10
CTG.ME.1.6.....	10
Reclamação contra a não aprovação de materiais e elementos de construção.....	10
CTG.ME.1.7.....	11
Receção de Materiais.....	11
CTG.ME.1.8.....	13
Armazenamento de Materiais	13
CTG.ME.1.9.....	13
Aplicação dos Materiais.....	13
CTG.ME.1.10.....	14
Substituição de Materiais.....	14
CTG.ME.1.11.....	15
Remoção de Obra de Materiais / Equipamentos	15
CTG.ME.2	15
Ensaio	15
CTG.ME.2.1.....	15
Lotes e ensaios	15
CTG.ME.2.2.....	15
Ensaio / Inspeções obrigatórios.....	15
CTG.ME.2.3.....	16
Ensaio / Inspeções Facultativos	16
CTG.ME.3	18
Materiais de Construção Civil.....	18
CTG.ME.3.1.....	18
Água para betões e argamassas.....	18
CTG.ME.3.2.....	19
Agregados – Disposições Gerais.....	19
CTG.ME.3.2.1.....	22
Agregados para betões e argamassas.....	22
CTG.ME.3.2.2.....	24
Agregados para camadas granulares	24
CTG.ME.3.2.3.....	24
Agregados para misturas betuminosas	24

CTG.ME.3.3.....	25
Cimento.....	25
CTG.ME.3.4.....	27
Cal Aérea.....	27
CTG.ME.3.5.....	28
Pozolanas.....	28
CTG.ME.3.6.....	29
Betão.....	29
CTG.ME.3.7.....	33
Aços em varão para armaduras.....	33
CTG.ME.3.8.....	35
Madeiras.....	35
CTG.ME.3.9.....	36
Argamassas.....	36
CTG.ME.3.10.....	39
Adjuvantes para betões, argamassas e caldas.....	39
CTG.ME.3.11.....	41
Serralharias.....	41
CTG.ME.4.....	43
Materiais Pré-Fabricados em Betão.....	43
CTG.ME.4.1.....	43
Blocos Maciços de Betão.....	43
CTG.ME.4.2.....	44
Anéis e Cones Excêntricos para Câmaras.....	44
CTG.ME.4.3.....	45
Sarjetas, Sumidouros e Grelhas.....	45
CTG.ME.4.4.....	46
Caixas Túnel.....	46
CTG.ME.5.....	47
Materiais para Enchimento de Juntas.....	47
CTG.ME.6.....	48
Tubagens e Acessórios.....	48
CTG.ME.6.1.....	48
Tubos e Acessórios de Polietileno (PEAD).....	48
CTG.ME.6.2.....	59
Tubos e Acessórios em Aço.....	59
CTG.ME.6.3.....	78
Tubos e Acessórios em Ferro Fundido Dúctil (FFD).....	78
CTG.ME.6.4.....	90
Tubos e acessórios em PVC.....	90
CTG.ME.6.5.....	92
Tubos e Acessórios em Polipropileno (PP).....	92
CTG.ME.6.6.....	94
Tubos e Acessórios em Grés cerâmico Vitrificado (GRÉS).....	94
CTG.ME.6.7.....	95

Tubagem e Manilhas em Betão Armado (BA).....	95
CTG.ME.6.8.....	98
Revestimento de Tubos e Acessórios de Aço em Obra.....	98
CTG.ME.6.8.1.....	98
Preparação e Limpeza da Superfície.....	98
CTG.ME.7.....	99
Materiais de Revestimento.....	99
CTG.ME.7.1.....	99
Sistemas de Revestimento.....	99
CTG.ME.7.1.1.....	99
Revestimento com Mangas Termoretrácteis.....	99
CTG.ME.7.1.2.....	100
Revestimento por Enfitamento.....	100
CTG.ME.7.1.3.....	100
Reparações.....	100
CTG.ME.7.1.4.....	101
Inspeções e Ensaios.....	101
CTG.ME.7.1.5.....	102
Prova de Aderência e Controle de Espessuras.....	102
CTG.ME.7.1.5.1.....	102
Generalidades.....	102
CTG.ME.7.1.5.2.....	102
Equipamentos para realização da prova.....	102
CTG.ME.7.2.....	103
Revestimento em Tubos e Acessórios.....	103
CTG.ME.7.2.1.....	103
Proteção Catódica.....	103
CTG.ME.7.2.2.....	104
Massas Lubrificantes.....	104
CTG.ME.8.....	104
Equipamentos Mecânicos.....	104
CTG.ME.8.1.....	104
Natureza e Qualidade.....	104
CTG.ME.8.2.....	106
Válvulas de Seccionamento.....	106
CTG.ME.8.2.1.....	106
Prescrições Gerais.....	106
CTG.ME.8.2.2.....	107
Válvulas de Cunha.....	107
CTG.ME.8.2.3.....	113
Válvulas de Borboleta.....	113
CTG.ME.8.2.4.....	119
Equipamentos Eletromecânicos a Colocar em Válvulas de Seccionamento de Grandes Diâmetros (DN ≥ 500mm).....	119
CTG.ME.8.2.5.....	119

Válvulas de Descargas.....	119
CTG.ME.8.2.6.....	119
Válvulas de Serviço de Ramais de Ligação.....	119
CTG.ME.8.2.6.1.....	119
Ramais de Ligação DN 32, DN 50 e DN 63.....	119
CTG.ME.8.2.6.2.....	120
Ramais de Ligação DN 63 (FFD), DN 90, DN 110, DN 125 e DN 160.....	120
CTG.ME.8.2.6.3.....	120
Ramais Ilegais ou Não Cadastrados.....	120
CTG.ME.8.2.6.4.....	120
Listas de Ramais de Ligação.....	120
CTG.ME.8.2.6.5.....	121
Implantação de Caixas de Ramal e Colocação de Tampas Metálicas da Águas do Porto, EEM, para Caixas de Ramal, Instalação de Descargas de Coluna.....	121
CTG.ME.8.2.6.6.....	122
Instalação de Caixas de Contador em Habitações Unifamiliares.....	122
CTG.ME.8.2.6.7.....	122
Instalação de Arquetas para Contador.....	122
CTG.ME.8.3.....	122
Ventosas	122
CTG.ME.8.5.....	123
Capacetes/Cabeças Móveis.....	123
CTG.ME.8.5.1.....	123
Capacetes	123
CTG.ME.8.5.2.....	123
Cabeça Móvel.....	123
CTG.ME.8.6.....	123
Marcos de Água.....	123
CTG.ME.8.7.....	124
Flanges.....	124
CTG.ME.8.8.....	125
Parafusos, Veios Roscados e Porcas.....	125
CTG.ME.9	125
Materiais Não Especificados	125

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

CTG.ME.1

RECEÇÃO, ARMAZENAMENTO E APLICAÇÃO DE MATERIAIS

CTG.ME.1.1

Especificações dos equipamentos, dos materiais e dos elementos de construção

Todos os materiais a empregar devem cumprir as prescrições do Regulamento (EU) n.º 305/2011, de 9 de março, designadamente, devem ser acompanhados da declaração de desempenho do fabricante, nos termos previstos nos artigos 4.º e 6.º do referido Regulamento, obedecendo ainda aos princípios gerais e utilização da marcação CE, conforme previsto nos seus artigos 8.º e 9.º.

Nos termos do D.L. 130/2013, de 10 de Setembro, a declaração de desempenho referida na alínea anterior, bem como as instruções e informações aludidas no n.º 6 do artigo 11.º e no n.º 2 do artigo 14.º do citado Regulamento, devem ser redigidas em língua portuguesa.

Os materiais e elementos de construção serão divididos em lotes, de acordo com o disposto no presente Caderno de Encargos ou, quando ele for omissivo a tal respeito, segundo as suas origens, tipos e, eventualmente, datas de entrada na obra.

Os materiais e elementos de cada lote só poderão ser aplicados na obra depois de efetuada a sua receção pelo Diretor de Fiscalização da Obra ou seu representante. Havendo ensaios, a decisão de receção será tomada pela Fiscalização.

O Empreiteiro deverá garantir a existência em estaleiro das quantidades de materiais e elementos de construção necessários à laboração normal dos trabalhos. Será adequada a existência em estaleiro de materiais e elementos de construção que garantam um mínimo de 15 (*Quinze*) dias de laboração. Aquele período será aumentado sempre que as diligências da receção o exijam e poderá ser reduzido, quando a natureza dos materiais e elementos de construção o justifique, estando garantido o seu fornecimento contínuo, desde que aprovado pelo Diretor de Fiscalização da Obra.

Serão da responsabilidade do Empreiteiro os encargos resultantes das operações de carga, descarga e transporte de materiais e elementos de construção. Os materiais e elementos de construção, deteriorados durante estas operações, serão rejeitados.

A aplicação de quaisquer materiais, elementos de construção e equipamentos a empregar no Sistema de Distribuição de Água ou em outros sistemas em contacto com água para consumo humano não poderá provocar alterações que impliquem a redução do nível de proteção da saúde humana previsto no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, que estabelece as normas da qualidade da água destinada ao consumo humano. Para tal deverá ser evidenciada a certificação correspondente.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA		Edição: 2
	CADERNO DE ENCARGOS		Revisão: 01
	CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS		Data: dd/mm/aaaa

Os motores a empregar devem cumprir os requisitos definidos no Regulamento (CE) n.º 640/2009 da Comissão, de 22 de julho, que dá execução à Diretiva 2005/32/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de julho, no que respeita aos requisitos de conceção ecológica para os motores elétricos.

Os materiais em obra que não tenham sido submetidos à aceitação prévia da Fiscalização serão, imediatamente, retirados e considerados como não fornecidos.

Qualquer atraso causado, por este motivo, na programação dos trabalhos será inteiramente imputado ao Empreiteiro.

CTG.ME.1.2

Casos Especiais

Os materiais ou elementos de construção sujeitos a homologação ou classificação obrigatórias só poderão ser aceites quando acompanhados do respetivo documento de homologação ou classificação, emitido por laboratório oficial, mas nunca ficarão isentos dos ensaios previstos no presente Caderno de Encargos.

Para os materiais ou elementos de construção sujeitos a controlo completo de laboratório oficial acreditado não serão exigidos ensaios de receção relativamente às características controladas quando o Empreiteiro forneça documento comprovativo emanado do mesmo laboratório. Não se dispensará, contudo, a verificação de outras características, nomeadamente as geométricas.

A Fiscalização poderá verificar, em qualquer parte, o fabrico e a montagem dos materiais ou elementos em causa, devendo o Empreiteiro facultar-lhe, para o efeito, todas as informações e facilidades necessárias. A aprovação só será, todavia, efetuada depois da entrada na obra dos materiais ou elementos de construção referidos.

Quando o fabrico de qualquer material ou equipamento a aplicar na obra tiver lugar em fábrica localizada fora de Portugal, será da conta do Empreiteiro o custo do respetivo controlo no fabrico dos mesmos, a qual poderá ter carácter permanente ou não, conforme critério que a Fiscalização venha a adotar. Incluem-se nesse custo, entre outros, as despesas de deslocação e de estada junto da fábrica.

CTG.ME.1.3

Amostras Padrão

Sempre que o Empreiteiro propuser materiais, produtos, equipamentos e elementos de construção diferentes dos previstos, nos termos previstos nas Cláusulas Jurídicas Gerais, deverá

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

efetuar uma proposta por escrito, conforme formulário tipo “Pedido de Alteração à Especificação” e apresentar amostras dos mesmos, as quais, após aprovação por parte do Diretor de Fiscalização da Obra, servirão de padrão.

As amostras dos materiais e elementos de construção propostos deverão ser acompanhadas, se a sua natureza o justificar ou for exigido pela Fiscalização, de certificados de origem e de análises ou ensaios feitos em laboratório oficial certificado, e preferencialmente acreditado.

A apresentação das amostras deverá ter lugar durante os períodos de preparação e planeamento da obra e, em qualquer caso, de modo que as diligências de aprovação não prejudiquem o cumprimento do Plano de Trabalhos e, no limite, até 15 (*Quinze*) dias úteis antes da entrada do material ou dos elementos em obra.

A apreciação da Fiscalização será baseada no Caderno de Encargos e será efetuada no prazo de 5 (*Cinco*) dias úteis após a receção das amostras, salvo quando haja que proceder a ensaios.

A existência do padrão não dispensará, todavia, a aprovação de cada um dos lotes de materiais ou de elementos de construção entrados no estaleiro, conforme estipula a Cláusula seguinte.

Compete à Fiscalização aprovar ou rejeitar a proposta prevista no número 1, no prazo de 5 dias após a respetiva receção, equivalendo o silêncio a indeferimento.

Da aprovação da referida proposta, em caso algum pode resultar aumento do preço contratual ou do prazo de execução da empreitada.

A aprovação de uma alteração de especificação para um dado material ou elemento não isenta nenhum lote de ser submetido à receção prevista nas presentes Condições Técnicas.

O Dono de obra poderá exigir todos os ensaios/ inspeções que entender como necessários para a aceitação dos materiais.

Neste caso, todos os custos envolvidos na operação, nomeadamente os inerentes à recolha de amostras e à apresentação do relatório final, serão suportados pelo Empreiteiro.

CTG.ME.1.4

Regras de Aprovação / Aceitação / Rejeição

Não poderão ser aplicados materiais e elementos de construção na empreitada antes da sua aprovação pela Fiscalização

A aprovação a que se refere o número anterior é realizada conforme referido, por lotes e depende da verificação da sua conformidade com as características exigidas no Caderno de Encargos.

Para os efeitos antecedentes, o empreiteiro solicitará, em qualquer momento prévio à respetiva

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

aplicação, a aprovação pela fiscalização, considerando-se a mesma concedida se a fiscalização não se pronunciar expressamente pela sua rejeição, provisória ou definitiva, no prazo de 15 (quinze) dias subsequentes ao pedido.

Da aprovação tácita referida no ponto anterior, excetuam-se os materiais e demais elementos de construção, que, pela sua natureza, por imperativo do caderno de encargos ou por determinação da fiscalização, devam ser submetidos a ensaios prévios que impliquem o alargamento do prazo aí previsto, devendo tal eventualidade ser levada ao conhecimento do empreiteiro no mesmo período de tempo.

Sem prejuízo do referido relativamente aos Casos Especiais, sempre que a fiscalização considere necessário ou conveniente, o empreiteiro deve apresentar os documentos relativos a equipamentos, materiais ou elementos a aplicar na obra, para aprovação.

Os documentos serão apresentados em duplicado, destinando-se uma cópia a ser remetida ao empreiteiro com a menção devidamente carimbada, consoante a respetiva apreciação, nos termos seguintes:

- a) Aprovado: Se o documento comprovar adequadamente a conformidade do material, equipamento ou elemento de construção, assegurando a boa execução da obra;
- b) Aprovado sob condição: Se a conformidade do material, equipamento ou elemento de construção, nos termos do documento, exigir o cumprimento das anotações inscritas a vermelho pela fiscalização;
- c) Não aprovado: Se o teor do documento não revelar a conformidade ou adequação do material, equipamento ou elemento de construção necessário a uma boa execução da obra.

Os documentos com as menções referidas nas alíneas b) e c) do número anterior deverão ser de novo submetidos à aprovação da fiscalização, depois de devidamente corrigidos.

Após a sua aprovação, os documentos não podem ser alterados sem o acordo de ambas as partes.

A aprovação da documentação técnica referente aos equipamentos, materiais ou elementos de construção a aplicar na obra não exonera o empreiteiro da sua responsabilidade pelo integral cumprimento do contrato.

Todos os atrasos decorrentes da apresentação de documentação deficiente são da responsabilidade do empreiteiro.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

As regras de aceitação ou rejeição dos materiais encontram-se especificadas no ponto Lotes e ensaios, ou nas especificações relativas a cada material ou elemento, constantes do presente documento.

Quando as regras forem omissas, serão adotados os procedimentos acordados entre o Dono de Obra / Fiscalização e o Empreiteiro, ou por parecer emitido por um laboratório oficial.

CTG.ME.1.5

Efeitos da aprovação de materiais e elementos de construção

Uma vez aprovados os materiais e elementos de construção, não podem os mesmos ser posteriormente rejeitados, salvo se ocorrerem circunstâncias que alterem a sua qualidade.

No ato de aprovação dos materiais e elementos de construção poderá o Empreiteiro exigir que se colham amostras de qualquer deles.

Se a modificação da qualidade dos materiais e elementos de construção resultar de causa imputável ao Empreiteiro, este deverá substituí-los à sua custa.

CTG.ME.1.6

Reclamação contra a não aprovação de materiais e elementos de construção

Sendo recusada a aprovação dos materiais e elementos de construção, se o empreiteiro entender que a mesma deveria ter sido concedida pelo facto de estes satisfazerem as condições contratuamente estabelecidas, poderá pedir a recolha imediata de amostras, apresentando ao Dono da Obra reclamação fundamentada no prazo máximo de 10 (dez) dias.

O Dono da Obra deve pronunciar-se sobre a reclamação no prazo máximo de 15 (quinze) dias a contar da sua receção pela Fiscalização, sob pena de a mesma se considerar tacitamente deferida e sem prejuízo do disposto no número seguinte.

Havendo necessidade de se proceder a novos ensaios das amostras recolhidas que impliquem o alargamento do prazo anterior, considera-se este prorrogado pelo período de tempo necessário, devendo, em tal circunstância, a fiscalização dar conhecimento do facto ao empreiteiro no referido prazo.

A rejeição só se considerará, porém, definitiva, nos seguintes casos:

- Havendo acordo entre as partes quanto a essa rejeição;
- Terem os ensaios sido realizados em laboratório acreditado;
- Se a natureza dos mesmos não permitir a repetição dos ensaios em condições idênticas.

	<p>PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA</p> <p>CADERNO DE ENCARGOS</p> <p>CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</p>	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

A rejeição prevista no número anterior só se considerará definitiva nos casos em que se verificarem os defeitos ou desvios às normas aplicáveis.

Em todas as hipóteses em que a rejeição de materiais ou elementos de construção tiver carácter meramente provisório, promover-se-á o ensaio da terceira amostra em laboratório acreditado, considerando-se definitivos, para todos os efeitos, os seus resultados.

Aos encargos emergentes da realização dos ensaios previstos no número anterior, aplica-se o disposto no n.º 2 da cláusula 30.ª das Cláusulas Jurídicas.

CTG.ME.1.7

Receção de Materiais

A receção de um lote de materiais será sempre realizada conjuntamente entre o Empreiteiro e a Fiscalização.

O Empreiteiro é obrigado a disponibilizar, atempadamente, todos os materiais de forma que a Fiscalização possa, de acordo com o prescrito na norma ISO 2859, ou outras que porventura sejam impostas no Contrato, proceder à sua inspeção por amostragem.

A receção dos lotes de materiais em obra deverá compreender, no mínimo, os seguintes passos:

- d) Verificação das condições de transporte e sua adequação e acondicionamento, equipamento de carga e descarga, etc;
- e) Verificação do correto procedimento de descarga;
- f) Análise de certificados e sua adequação com os requisitos do Dono de Obra;
- g) Verificação da adequação das condições de fornecimento;
- h) Verificação da identificação dos materiais;
- i) Verificação visual da conformidade dos certificados fornecidos com o material recebido;
- j) Verificação dos registos de receção de materiais;
- k) Verificação das características geométricas e dimensionais dos materiais;
- l) Adequado acondicionamento e preservação dos materiais em estaleiro.

A verificação a efetuar - inspeção de carácter geral - incide sobre características gerais de acordo com as normas de fabrico tais como: aspeto, cor, marcação, dimensões, revestimentos e conformidade documental.

	<p>PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA</p> <p>CADERNO DE ENCARGOS</p> <p>CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</p>	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Adicionalmente, poderá ser requerida a verificação das características de qualidade, determinadas por meio de ensaios previstos nas normas de fabrico e neste Caderno de Encargos.

A inspeção de receção dos lotes de materiais será realizada pelo Empreiteiro e pela Fiscalização e consistirá na verificação das características e dimensões, incidindo sobre todos os elementos recebidos.

Quando se trate de realizar a receção de tubagem e acessórios a verificação das características dos mesmos tais como dimensões do diâmetro exterior, espessura de parede, etc., será de acordo com o especificado nas respetivas normas de fabrico e nestas Condições Técnicas cumprindo os respetivos requisitos.

Será realizado, pelo Empreiteiro, um “Relatório de Receção de Materiais” onde seja evidenciado o controlo realizado tendo como informação mínima:

- a) Identificação da obra;
- b) Verificação das marcações e designação do material ou elemento;
- c) Verificação dos certificados e do estabelecimento de uma relação unívoca entre os certificados e os materiais rececionados – em anexo ao relatório o Certificado de origem, Guia de remessa e Boletins de ensaio;
- d) Número do lote;
- e) Proveniência;
- f) Data de entrada na obra;
- g) Levantamento dimensional efetuado (o que não for passível de uma verificação em obra, deve ser confirmado pelos registos dos ensaios e medições realizados em fábrica, que serão, obrigatoriamente, disponibilizados em obra);
- h) Características físicas dos materiais, por exemplo no caso dos tubos e acessórios, as riscas azuis (PEAD), defeitos na superfície e nos topos, defeitos nos revestimentos, perpendicularidade dos topos, homogeneidade de cores;
- i) Evidência de qualquer defeito encontrado e respetivas ações desencadeadas;
- j) Decisão de receção;
- k) Visto da Fiscalização.

O boletim de receção e os respetivos anexos deverão ser enviados à Fiscalização para se proceder à sua aceitação, devendo estes documentos ser referenciados no livro de registo da obra e obrigatoriamente incluídos na compilação técnica da obra.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA		Edição: 2
	CADERNO DE ENCARGOS		Revisão: 01
	CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS		Data: dd/mm/aaaa

A rejeição de 10% de um lote de materiais de um determinado fabricante implica a suspensão da utilização da tubagem fornecida por esse fabricante durante um período suficiente para esclarecimento e eliminação das causas dessa rejeição.

Os materiais e elementos de construção não aceites na inspeção inicial deverão ser, positivamente, identificados e segregados de acordo com o prescrito na norma ISO 9001.

CTG.ME.1.8

Armazenamento de Materiais

O Empreiteiro obriga-se a aprovisionar os materiais e elementos de construção em quantidades que garantam o normal desenvolvimento da obra, de acordo com o respetivo plano de trabalhos, sem prejuízo da oportuna realização das diligências de receção e aprovação necessárias.

Os materiais e elementos de construção serão armazenados ou depositados de forma a garantir a sua identificação positiva, preservação e distribuição adequada, de acordo com o prescrito na norma ISO 9001.

Os materiais e elementos de construção deterioráveis serão, obrigatoriamente, depositados em armazéns fechados que ofereçam segurança e proteção contra ação dos agentes atmosféricos.

Os materiais e elementos de construção existentes em armazém ou em depósito e que se encontrem deteriorados serão positivamente identificados, segregados e retirados dos locais de trabalho.

Os tubos podem ser arrumados por empilhamento, tanto em armazém ou em estaleiro como nos locais de aplicação (ministaleiros), cumprindo as instruções do fabricante e as especificações de materiais constantes do presente caderno de encargos.

A armazenagem de materiais será sempre efetuada por lotes.

A Fiscalização poderá, no entanto, autorizar outra forma de armazenagem, desde que a sua origem seja a mesma, devendo, no entanto, fazer-se sempre a separação dos materiais por natureza e tipos.

CTG.ME.1.9

Aplicação dos Materiais

Os materiais devem ser aplicados pelo Empreiteiro em absoluta conformidade com as especificações previstas no “Contrato de Empreitada” 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 em obra.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Os materiais a utilizar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e deverão obedecer, por ordem de obrigatoriedade, ao seguinte:

- a) Especificações do presente Caderno de Encargos;
- b) Regulamentos Nacionais e demais legislação complementar Nacional em vigor;
- c) Normas Portuguesas e especificações de laboratórios oficiais;
- d) Normas Europeias (CEN);
- e) Normas e regulamentos em vigor do país de origem.

Nenhum material pode ser aplicado sem prévia autorização da Fiscalização.

Caso o Empreiteiro detete, no decorrer da aplicação dos materiais, não serem os mais adequados à função, é sua responsabilidade comunicar, imediatamente, tal facto à Fiscalização.

Neste caso, é da responsabilidade da Fiscalização inspecionar os materiais em causa e elaborar relatório sumário de investigação que apresentará ao Dono de Obra.

CTG.ME.1.10

Substituição de Materiais

Serão obrigatoriamente substituídos por outros com características adequadas e removidos da obra, os materiais que:

- a) Não tenham as características dos anteriormente aprovados;
- b) Tenham sido rejeitados na inspeção de receção;
- c) Tenham sido rejeitados por não conformidades detetadas aquando da sua aplicação;
- d) Não tenham sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do “Contrato” ou, na falta destas, com os requisitos oficiais aplicáveis e que não possam ser reutilizados.

Todos os custos resultantes da substituição dos materiais acima descrita serão, na sua totalidade, suportados pelo Empreiteiro.

O facto de o Dono de Obra permitir o emprego de determinado material, não isenta o Empreiteiro da assunção da responsabilidade inerente ao seu futuro comportamento.

CTG.ME.1.11

Remoção de Obra de Materiais / Equipamentos

Se, no prazo de 3 (três) dias úteis, a contar da data de notificação de rejeição, o Empreiteiro não retirar do estaleiro/instalações provisórias os materiais não aceitos ou os materiais e equipamentos que não se encontrem afetos à obra, poderá a Fiscalização fazê-lo, para local que julgue adequado, imputando os inerentes custos ao Empreiteiro.

CTG.ME.2

ENSAIOS

CTG.ME.2.1

Lotes e ensaios

Os materiais e elementos de construção cujas especificações técnicas se encontrem adequadamente certificadas, em termos que assegurem a sua conformidade com o exigido no presente caderno de encargos, não ficam sujeitos aos ensaios previstos nos números seguintes, sem prejuízo de, a todo o tempo, a fiscalização requerer a realização de ensaios, quando os mesmos, pela sua aparência e estado de conservação, lhes suscitem dúvidas relativas à sua qualidade e adequação à boa execução da obra.

CTG.ME.2.2

Ensaaios / Inspeções obrigatórios

A realização dos ensaios classificados no presente Caderno de Encargos, como obrigatórios serão sempre garantidos pelo Empreiteiro.

Todas as diligências necessárias para a realização dos ensaios, desde a recolha de amostras à apresentação do relatório final, serão realizadas pelo Empreiteiro.

Os ensaios obrigatórios serão sempre realizados em laboratório acreditado para o efeito, ou em caso de impossibilidade por acordo entre o Empreiteiro e a Fiscalização, devendo, nesse caso, ser garantido o acesso da Fiscalização para verificação do equipamento de ensaio.

Para a realização de cada ensaio, serão escolhidas as amostras, ou grupos de amostras, requeridas pela especificação aplicável.

A aceitação/rejeição do lote será decidida pela Fiscalização em função do “Relatório” final e de acordo com o estabelecido na especificação respetiva.

Serão realizados, obrigatoriamente, na decorrência das obras ensaios destrutivos à tubagem de PEAD.

Os provetes a retirar para ensaio ao material base e às soldaduras respeitarão a seguinte metodologia e frequência:

Peça a Ensaiar	Ensaio	Norma	Frequência	Caracterização	Nº provetes por tubo/soldadura	L. troço a ensaiar
Tubo	Tracção	ISO6259 (*)	Um por fabricante por semestre para todos os DN instalados na Rede	Ruptura Alongamento	4(*)	500mm
Soldadura a topo	Tracção	EN12814 (*)		Ruptura	4(*)	500mm
E/S (t<10mm)	Descoesão	EN12814 (*)		Ruptura	4(*)	5 DN
E/S (t>10mm)	Peel Test	EN12814 (*)		Ruptura	4(*)	5 DN

Os diâmetros a ensaiar, em cada Frente de Obra, serão indicados pela Inspeção, devendo ser seleccionados, prioritariamente, para ensaio os diâmetros de instalação mais frequente.

A entrega das peças para ensaiar no laboratório ficará a cargo do Empreiteiro.

A frequência dos ensaios será ajustada em função dos resultados obtidos.

Se os resultados dos ensaios realizados confirmarem a não satisfação dos critérios de aceitação, a Fiscalização rejeitará, definitivamente, o lote.

Neste caso, todos os custos envolvidos na operação, nomeadamente, os inerentes à recolha de amostras e à apresentação do “Relatório” final da amostra de testemunho, serão suportados pelo Empreiteiro.

No caso de se verificar a satisfação dos critérios de aceitação, os custos dos ensaios/inspeção efetuados serão, inteiramente, suportados pelo Dono de Obra.

CTG.ME.2.3

Ensaio / Inspeções Facultativos

Para além dos ensaios/inspeções obrigatórios anteriormente descritos, este Caderno de Encargos prevê também a realização de ensaios/inspeções facultativos quando requeridos pela Fiscalização.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

A preparação e realização destes ensaios/inspeções devem, contudo, ser conduzidos dentro das linhas de orientação a seguir definidas.

Para cada ensaio, quando aplicável, serão colhidas (3) três amostras, ou grupos de amostras, conforme estabelecido em acima, que serão, posteriormente, distribuídas obedecendo ao seguinte critério:

- Uma (1) entregue à Fiscalização para inspeção e/ou ensaios;
- Uma (1) entregue ao Empreiteiro para inspeção e/ou ensaios;
- Uma (1) amostra de testemunho/reserva a depositar em local acordado entre a Fiscalização e o Empreiteiro.

Nota: Esta amostra que será positivamente identificada e autenticada por ambas as partes será utilizada em caso de diferendo ou necessidade de repetição de testes.

A colheita das amostras e a sua preparação e embalagem serão feitas na presença da Fiscalização e do Empreiteiro, competindo a este último fornecer todos os meios indispensáveis para o efeito. Estas operações obedecerão às regras estabelecidas nas presentes Condições Técnicas, nos regulamentos e documentos normativos aplicáveis ou, na sua omissão, às que forem definidas por acordo prévio.

A Fiscalização e o Empreiteiro decidirão qual o laboratório que irá realizar os ensaios das amostras em seu poder.

A Fiscalização poderá decidir pela não realização de ensaios.

Neste caso, obriga-se, de imediato, a notificar, por escrito, o Empreiteiro.

As amostras não ensaiadas, incluindo a de testemunho, poderão ser colocadas à disposição do Empreiteiro para utilização na obra, após acordo da Fiscalização.

Com base nos resultados da inspeção e/ou ensaios em seu poder a Fiscalização poderá, se esse for o caso, unilateralmente requerer a segregação do lote respetivo, até que o acordo de rejeição do mesmo seja obtido do Empreiteiro.

No caso de falta de acordo de rejeição por parte do Empreiteiro, recorrer-se-á ao ensaio da amostra de testemunho em laboratório oficial a acordar entre ambas as partes.

Se os resultados dos ensaios realizados em laboratório oficial confirmarem a não satisfação dos critérios de aceitação, a Fiscalização rejeitará, definitivamente, o lote.

Neste caso, todos os custos envolvidos na operação, nomeadamente, os inerentes à recolha de amostras e à apresentação do relatório final da amostra de testemunho, serão suportados pelo Empreiteiro.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

No caso de se verificar a aprovação final do lote, todos os custos de preparação e execução dos ensaios/inspeção efetuados por solicitação/indicação da Fiscalização serão, inteiramente, suportados pelo Dono de Obra.

CTG.ME.3
MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CTG.ME.3.1
Água para betões e argamassas

Definição do Material

A aptidão da água para produção de betões e argamassas depende, em geral da sua origem. Podem distinguir-se os seguintes tipos:

Água potável ou água da rede – esta água é considerada apta para o fabrico de betões e argamassas, não sendo necessária a realização de ensaios;

Água recuperada nos processos da indústria de betão – esta água, cuja definição se encontra estabelecida na norma que enquadra este material, será normalmente apta, mas deverá satisfazer os requisitos constantes desse documento;

Água subterrânea – esta água pode ser apta, mas deve ser ensaiada;

Água superficial natural e água residual industrial – estas águas podem ser aptas, mas devem ser ensaiada;

Água do mar ou água salobra – estas águas podem ser usadas no fabrico de betão simples, mas em geral não são aptas para o fabrico de betão armado ou pré-esforçado. Para o betão com armaduras ou metal embebido, o teor de cloretos totais permitido no betão é determinante para o seu uso;

Água residual doméstica – esta água não é apta para o fabrico de betões e argamassas.

Caraterísticas e Propriedades

Os requisitos e as propriedades a que a água de amassadura deve satisfazer para as diferentes utilizações encontram-se estabelecidos na norma de enquadramento deste material.

***Aplicação***

A água empregue para a amassadura de betões deverá ser misturada com os restantes materiais constituintes e doseada de acordo com o especificado na norma relativa à produção de betões.

Referências Normativas

NP EN 1008 – Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para o fabrico de betão;

NP EN 206-1 – Betão. Especificação, desempenho, produção e conformidade;

Embalagem, armazenamento e conservação

A água deve ser armazenada e manuseada de modo a que as suas propriedades não se alterem significativamente, por mistura ou contaminação, nomeadamente, nos casos em que se utilizem águas de diferentes proveniências.

CTG.ME.3.2**Agregados – Disposições Gerais*****Definição do Material***

Material granular utilizado na construção. Os agregados podem ser naturais, artificiais ou reciclados, conforme definições:

Agregado natural – agregado de origem mineral que foi sujeito apenas a processamento mecânico;

Agregado de granulometria extensa – agregado que consiste numa mistura de agregados grossos e agregados finos;

Agregado artificial – agregado de origem mineral resultante de um processo industrial compreendendo modificações térmicas ou outras;

Agregado reciclado – agregado resultante do processamento de materiais inorgânicos anteriormente utilizados na construção.

Caraterísticas e Propriedades

Em função das aplicações os agregados deverão cumprir requisitos específicos, constantes em diferentes normas.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA		Edição: 2
	CADERNO DE ENCARGOS		Revisão: 01
	CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS		Data: dd/mm/aaaa

Agregados naturais

Os agregados naturais a aplicar nos diversos tipos de misturas, devem apresentar-se homogêneos e não devem conter matéria orgânica ou quaisquer substâncias estranhas, tais como madeira, vidro e plástico que afetem as misturas. Devem ser pouco suscetíveis à meteorização e apresentar-se são ou pouco alterados (de acordo com os critérios propostos pela Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas – ISRM).

Para todas as aplicações deve ser efetuado um exame petrográfico dos agregados para classificação geral, de acordo com a normalização aplicável (NP EN 932-3).

Agregados reciclados

Com o objetivo de contribuir para uma construção sustentável e tendo em consideração o Decreto-lei n.º 46/2008, de 12 de março, relativo à gestão dos resíduos de construção e demolição (RCD), urge a necessidade de definir os requisitos exigidos para a aplicação destes agregados em camadas de base e sub-base não ligadas de pavimentos rodoviários.

Os agregados reciclados incluídos nas presentes Condições Técnicas restringem-se aos RCD, catalogados no capítulo 17 da Lista Europeia de Resíduos (Portaria n.º 209/2004, de 3 de março), a aplicar nas camadas granulares não ligadas. Tais agregados caracterizam-se por uma composição muito diversificada devido à sua origem (construção, reabilitação, demolição) e às práticas locais de construção.

É obrigatória uma apropriada triagem e seleção de modo a valorizar-se os resíduos e torná-los agregados de qualidade. Na sua composição deve ser evitada a presença de materiais prejudiciais para o meio ambiente ou que afetem o desempenho das obras. A suspeita de presença alcatrão em resíduos de misturas betuminosas deve ser objeto de ensaios específicos com vista à sua despistagem.

Para as aplicações previstas no âmbito deste processo, os agregados reciclados devem ser identificados relacionando-os com a proporção de cada um dos tipos de constituintes dos agregados grossos, que deve ser determinada de acordo com o estabelecido na normalização aplicável (EN 933-11).

A identificação dos agregados reciclados é feita através da indicação do produtor, do local de produção, das siglas da classe e categoria a que pertence e da granulometria (d/D), sendo possível incluir outras informações suplementares.

Referências Normativas

NP EN 12620 – Agregados para Betão

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

NP EN 13139 – Agregados para Argamassas

NP EN 13242 – Agregados para materiais não ligados ou tratados com ligantes hidráulicos utilizados em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária

NP EN 13043 – Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação

Normas de ensaio associadas:

NP EN 933-11 – Ensaio das propriedades geométricas dos agregados. Parte 11: Ensaio para classificação dos constituintes de agregados grossos reciclados

EN 12457-4 – Characterisation of waste. Leaching – Compliance test for leaching of granular waste materials and sludges. Part4: One stage batch test at a liquid to solid ratio of 10 l/kg for materials with high solid content and with particle size below 10mm (without or with size reduction)

EN 13242 + A1 – Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction

NP EN 933-1 – Ensaio das propriedades geométricas dos agregados. Parte 1: Análise granulométrica. Método de peneiração

NP EN 933-5 – Ensaio das propriedades geométricas dos agregados. Parte 5: Determinação da percentagem de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos

NP EN 933-9 – Ensaio das propriedades geométricas dos agregados. Parte 9: Determinação do teor de finos. Ensaio do azul-de-metileno

NP EN1097-1 – Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 1: Determinação da resistência ao desgaste (micro-Deval)

NP EN1097-2 – Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 2: Métodos para a determinação da resistência à fragmentação

NP EN 1744-1 – Ensaio para a determinação das propriedades mecânicas químicas dos agregados. Parte 1: Análise química

NP EN 13285 – Misturas não ligadas. Especificações

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

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

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 472 – Guia para a reciclagem de misturas betuminosas em central

LNEC E 474 – Guia para a utilização de materiais reciclados provenientes de resíduos de construção e demolição em aterro e em camada de leito de infraestruturas de transporte

Embalagem, armazenamento e conservação

Devem ser tomadas providências para que a qualidade dos agregados seja mantida durante o seu manuseamento e armazenamento. Estas providências deverão ter em conta o seguinte:

Contaminação do produto;

Segregação;

Limpeza do equipamento de manuseamento e das áreas de armazenamento.

O material deve ser armazenado de um modo controlado e de modo a que os locais de armazenamento e os seus conteúdos estejam identificados.

No que se refere ao transporte, quando os agregados forem transportados a granel pode ser necessário cobri-los ou colocá-los num contentor para evitar a contaminação.

Se os agregados forem embalados, os métodos e os materiais utilizados para o efeito não devem contaminá-los ou deteriorá-los a ponto de as suas propriedades serem alteradas antes destes serem desembalados. Qualquer precaução que, com esta finalidade, seja necessário tomar durante o manuseamento e armazenamento embalado deve ser inscrita na embalagem ou nos documentos que a acompanham.

CTG.ME.3.2.1

Agregados para betões e argamassas

Definição do Material

Agregados obtidos a partir do processamento de materiais naturais, artificiais ou reciclados e das misturas destes agregados para utilização em betão e argamassas. Relativamente aos

	<p>PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA</p> <p>CADERNO DE ENCARGOS</p> <p>CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</p>	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

agregados para betão estes terão uma massa volúmica após secagem em estufa superior a 2000 kg/m³.

Caraterísticas e Propriedades

Os agregados constituintes de betões e argamassas deverão cumprir os requisitos previstos na normalização aplicável (NP EN 12620 e NP EN 13139).

Os agregados constituintes de 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 adequados ao uso previsto para esses materiais. Deverão para isso satisfazer o prescrito nas normas, função do tipo de aplicação/produto de construção, sendo realizados os ensaios de conformidade com as frequências e procedimentos aí especificados.

Os agregados reciclados devem ser identificados relacionando-os com a proporção de cada um dos tipos de constituintes dos agregados grossos, que deve ser determinada de acordo com o estabelecido na norma de ensaio para classificação dos constituintes de agregados grossos reciclados (NP EN 933-11).

Aplicação

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.

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;

CTG.ME.3.2.2

Agregados para camadas granulares

Definição do Material

Agregados obtidos a partir do processamento de materiais naturais, artificiais ou reciclados e das misturas destes agregados para camadas granulares.

Caraterísticas e Propriedades

Os agregados constituintes de camadas granulares deverão cumprir os requisitos previstos na normalização aplicável (NP EN 13242).

Estes agregados poderão ser utilizados para a realização de camadas não ligadas.

Os materiais para camadas não ligadas incluem solos selecionados, agregados britados (naturais e reciclados) de granulometria extensa – ABGE, agregado fino e material drenante com agregado britado.

No caso dos ABGE, para além dos requisitos definidos na norma referida, devem ser considerados os requisitos definidos na EN 13285.

CTG.ME.3.2.3


Agregados para misturas betuminosas

Definição do Material

Agregados obtidos a partir do processamento de materiais naturais, artificiais ou reciclados e das misturas destes agregados para misturas betuminosas.

Caraterísticas e Propriedades

Os agregados constituintes de misturas betuminosas deverão cumprir os requisitos previstos na normalização aplicável (NP EN 13043).

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Aplicação

Os agregados poderão ser utilizados como materiais constituintes de misturas betuminosas a frio, a quente ou tratamentos superficiais, seguindo-se os requisitos específicos de cada uma das aplicações conforme consta nas Condições Técnicas Gerais de Pavimentação ou nas Condições Especiais.

CTG.ME.3.3

Cimento

Definição do Material

Material inorgânico finamente moído que, quando misturado com água, forma uma pasta que faz presa e endurece por meio de reações e processos de hidratação e que, depois de endurecer, mantém a sua resistência e estabilidade mesmo debaixo de água.

Cimentos especiais - são cimentos com propriedades adicionais ou especiais.

Caraterísticas e Propriedades

Os cimentos conformes com a norma de enquadramento do material (NP EN 197) designam-se por CEM. Os cimentos CEM estão agrupados em cinco tipos principais de cimento:

CEM I – Cimento Portland

CEM II – Cimento Portland Composto

CEM III – Cimento de alto-forno

CEM IV – Cimento Pozolânico

CEM V – Cimento Composto

A designação dos cimentos CEM deverá contar pelo menos com os seguintes elementos:

Tipo de cimento (p. ex. CEM I);

A classe de resistência conforme definida na referida norma (p. ex. 42,5);

A classe de resistência aos primeiros dias identificada pela letra N ou R;

No caso de cimentos dos tipos II, III, IV, V deverão fazer parte da designação os elementos:

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Incidência na composição da incorporação de constituintes principais além do clínquer designado por uma letra (A, B ou C) correspondente aos intervalos de percentagem em massa definidos na norma de enquadramento do material.

A resistência de referência de um cimento é a resistência à compressão aos 28 dias determinada de acordo com a norma de ensaios deste tipo de material (NP EN 196-1) e em conformidade com os requisitos previstos na norma do material.

A resistência aos primeiros dias de um cimento é a resistência aos 2 ou aos 7 dias determinada e verificada com o mesmo enquadramento normativo anteriormente descrito.

Aplicação

O cimento é incorporado na preparação de betão, argamassa, caldas de injeção e outros produtos para a construção, devendo ser misturado com outros materiais constituintes e doseado de acordo com as especificações e normas aplicáveis para cada uma das utilizações.

Referências Normativas

NP EN 197-1 – Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes.

NP EN 197-2 – Cimento. Parte 2: Avaliação da conformidade.

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 dos cimentos. Métodos de colheita e preparação de amostras de cimento.

NP EN 451-1 – Métodos de ensaio das cinzas volantes. Parte 1: Determinação do teor de óxido de cálcio livre.

NP EN 934-2 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Adjuvantes para betão. Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Embalagem, armazenamento e conservação

O cimento pode ser expedido a granel ou embalado em sacos.

Na forma de granel, o cimento, transferido diretamente da armazenagem na fábrica deve ser transportado em cisternas adequadas, garantindo a estanquidade, devidamente seladas e dotadas de equipamento próprio para descarga nos silos das instalações do utilizador.

O cimento ensacado pode ser distribuído em sacos individuais, em paletes ou em pacotes.

Nas instalações do utilizador o cimento deve estar armazenado o menor tempo possível e em condições de estanquidade que evitem qualquer tipo de mistura ou de contaminação e a ação direta da humidade, devendo os locais ser ventilados.

Os locais de armazenamento devem possuir sinalização com elementos que permitam a identificação do tipo de cimento armazenado.

CTG.ME.3.4

Cal Aérea

Definição do Material

A cal aérea pode apresentar-se como cal viva e cal apagada. Esta pode, por sua vez, apresentar-se em pó ou pasta.

Caraterísticas e Propriedades

A cal aérea deverá cumprir com os requisitos e propriedades estabelecidos na norma de enquadramento deste material (NP EN 459).

A cal viva deve ser bem cozida, isenta de cinzas, matérias terrosas, fragmentos de calcário cru ou recozido ou quaisquer outras impurezas.

A cal viva, que pode ser fornecida a granel, em sacos ou barricas; deve ser extinta imediatamente após a sua chegada à obra, a menos que sejam adotadas disposições que evitem a sua hidratação ou carbonatação.

A cal apagada, em forma de pó, pode ser fornecida em sacos ou a granel.

Os sacos que constituem a embalagem da cal apagada em forma de pó devem garantir a sua inviolabilidade, impedir o contacto da cal com o ar e apresentar, de forma bem visível, a

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

designação do conteúdo, o seu peso nominal, o nome comercial do fabricante, a marca e a data de fabrico.

Quando o fornecimento for efetuado a granel, deverá ser efetuada prova do nome comercial do fabricante e da marca. Os recipientes utilizados no transporte deverão oferecer garantias de inviolabilidade e conservação. A data de fabrico deverá ser garantida pelo fornecedor.

A cal apagada em pasta será obtida, na obra, a partir da cal viva ou da cal apagada em pó.

Aplicação

A sua preparação, por extinção da cal viva, deverá revestir-se das maiores precauções, devendo ser sempre seguidas as indicações do fornecedor.

Quando extinta, por imersão, deve ser trabalhada sem nova adição de água. A cal só deverá ser aplicada 24 horas após a sua extinção.

A cal apagada em pasta, obtida por extinção da cal viva, deverá ser passada através do peneiro ASTM número 30 (0,59 mm), antes da sua aplicação.

Referências Normativas

NP EN 459-1 - Cal de construção; Parte 1: Definições, especificações e critérios de conformidade

NP EN 459-2 - Cal de construção; Parte 2: Métodos de ensaio

NP EN 459-3 - Cal de construção; Parte 3: Avaliação da conformidade

Embalagem, armazenamento e conservação

A cal viva não poderá, em caso algum, ser armazenada em conjunto com materiais inflamáveis.

O armazenamento da cal viva ou apagada em pó de base poderá ser efetuado ao ar livre, desde que, se adotem disposições que evitem o contacto direto com o ar.

CTG.ME.3.5

Pozolanas

Definição do Material

Material de adição para o fabrico de betão, argamasses e caldas.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Referências Normativas

NP 4220 - Pozolanas para betão, argamassas e caldas; Definições, requisitos e verificação da conformidade

Embalagem, armazenamento e conservação

As embalagens e o armazenamento deverão satisfazer o especificado para os cimentos.

CTG.ME.3.6

Betão

Definição do Material

Produto de construção destinado a estruturas betonadas no local, estruturas pré-fabricadas e produtos estruturais prefabricados para edifícios e estruturas de engenharia civil.

O betão é um produto de construção formado pela mistura de diversos materiais como cimento “cinzento”, agregados grossos, finos e água, com ou sem incorporação de adjuvantes e adições, que desenvolve as suas propriedades por hidratação do cimento, com massa volúmica normal, isto é, após secagem em estufa, superior a 2000 kg/m³ mas não excedendo 2600 kg/m³.

Caraterísticas e Propriedades

O betão deverá cumprir com todos os requisitos exigidos pela normalização aplicável, designadamente no que diz respeito à resistência à compressão, massa volúmica, consistência, teor de cloretos e máxima dimensão do agregado.

Aplicação

Betão destinado à execução de elementos de construção e estruturas em betão simples, armado e pré-esforçado, betonados no local, ou pré-fabricados.

Durante a carga, transporte e descarga, incluindo o transporte no estaleiro, devem ser minimizadas quaisquer alterações prejudiciais do betão fresco, tais como segregação, exsudação, perda de pasta ou quaisquer outras alterações.

Todos os trabalhos preparatórios devem estar concluídos, inspecionados e documentados conforme requerido pela classe de inspeção antes do início da betonagem.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Se o betão for aplicado diretamente contra o terreno ou rocha, deve ser protegido de contaminação e da perda de água.

O terreno, a rocha, as cofragens ou os elementos estruturais em contacto com o elemento a betonar devem estar a uma temperatura que não origine a congelação do betão antes de ter resistência suficiente para suportar os efeitos da congelação. Se for previsível a ocorrência de temperatura ambiente inferior a 0°C no momento da betonagem ou durante o período de cura, devem ser tomadas precauções para proteger o betão contra os danos resultantes da congelação.

Se for previsível a ocorrência de temperatura ambiente elevada no momento da betonagem ou durante o período de cura, devem ser tomadas precauções para proteger o betão contra efeitos prejudiciais.

O betão deve ser colocado e compactado de modo a assegurar que todas as armaduras e elementos a integrar no betão fiquem adequadamente embebidos de acordo com os requisitos estabelecidos para o recobrimento.

O ritmo de colocação e compactação deve ser tal que conduza à não existência de juntas frias e evite assentamentos excessivos ou sobrecargas nos cimbres e cofragens.

É essencial assegurar a compactação adequada em pontos singulares como sejam as mudanças de secção, as zonas apertadas, as saliências e as zonas de elevada densidade de armadura e juntas de construção.

Deve ser minimizada, tanto quanto possível, a segregação durante a colocação e compactação.

Podem ser necessários requisitos adicionais quanto ao processo de colocação em zonas em que forem estabelecidos requisitos especiais a respeito do acabamento da superfície.

O betão deve ser protegido contra a radiação solar, vento forte, congelação, água, chuva e neve durante a colocação e compactação.

O betão nas idades jovens deve ser objeto de cura e proteção:

Para minimizar a retração plástica;

Para assegurar uma resistência superficial adequada;

Para assegurar uma durabilidade adequada na zona superficial;

Para assegurar resistência à congelação;

Para proteger contra vibrações prejudiciais, impacto ou danos.

Os métodos de cura devem permitir obter baixas taxas de evaporação da superfície do betão ou manter esta permanentemente húmida.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Logo que a compactação e as operações de acabamento superficial do betão terminarem, a cura da superfície deve ser iniciada sem demora. Para evitar fissuração por retração plástica em superfícies livres, deve ser executada, se for necessário, uma cura temporária antes do acabamento.

A duração da cura aplicada deve ser função do desenvolvimento das propriedades do betão na zona superficial.

Para betões submetidos a ambientes correspondentes às classes de exposição ambiental X0 e XC1, e só para estes, a duração mínima de cura deve ser de 12 h, desde que o início da presa não exceda 5 h, e a temperatura da superfície do betão seja igual ou superior a 5°C.

O betão utilizado em ambientes correspondentes às classes de exposição diferentes de X0 e XC1 deve ser curado até que a resistência da superfície tenha atingido, no mínimo 50% da resistência característica à compressão.

Referências Normativas

Decreto-Lei nº 301/2007 de 23 de Agosto

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

NP EN 13670 – Execução de estruturas de betão.

NP EN 1992-1-1 – Eurocódigo 2: Projeto de estruturas de betão. Parte 1.1 regras gerais e regras para edifícios.

NP EN 12620 – Agregados para Betão.

NP EN 197-1 – Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes.

NP EN 450-1 – Cinzas volantes para betão. Parte 1: Definições, especificações e critérios de conformidade

NP EN 934-2 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Adjuvantes para betão. Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem.

NP EN 1008 – Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para o fabrico de betão.

NP EN 13263-1 – Sílica de fumo para betão. Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade.

NP 4220 – Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação de conformidade.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

LNEC E 464 – Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 e de 100 anos face às ações ambientais.

LNEC E 461 – Betões. Metodologias para prevenir reacções expansivas internas.

LNEC E 465 – Betões. Metodologia para estimar as propriedades de desempenho do betão que permitem satisfazer a vida útil do projecto de estruturas de betão armado ou pré-esforçado sob as exposições ambientais XC e XS.

LNEC E 391 – Betões. Determinação da resistência à carbonatação.

LNEC E 392 – Betões. Determinação da permeabilidade ao oxigénio.

LNEC E 393 – Betões. Determinação da absorção de água por capilaridade.

LNEC E 462 – Cimentos. Determinação da resistência dos cimentos ao ataque por sulfatos.

LNEC E 463 – Betões. Determinação do coeficiente de difusão dos cloretos por ensaio de migração em regime não estacionário.

LNEC E 466 – Fíleres calcários para ligantes hidráulicos. Características e verificação da conformidade.

LNEC E 467 – Agregados para Betões. Características e requisitos de conformidade.

NP EN 12350-1 – Ensaio de betão fresco. Parte 1: Amostragem.

NP EN 12350-2 – Ensaio de betão fresco. Parte 2: Ensaio de abaixamento.

NP EN 12350-3 – Ensaio de betão fresco. Parte 3: Ensaio Vêbê.

NP EN 12350-4 – Ensaio de betão fresco. Parte 4: Grau de compatibilidade.

NP EN 12350-5 – Ensaio de betão fresco. Parte 5: Ensaio da mesa de espalhamento.

NP EN 12350-6 – Ensaio de betão fresco. Parte 6: Massa volúmica.

NP EN 12350-7 – Ensaio de betão fresco. Parte 7: Determinação do teor de ar. Métodos pressiométricos.

NP EN 12390-1 – Ensaio de betão endurecido. Parte 1: Forma, dimensões e outras exigências para o ensaio de provetes e para os moldes.

NP EN 12390-2 – Ensaio de betão endurecido. Parte 2: Execução e cura dos provetes para ensaios de resistência mecânica.

NP EN 12390-3 – Ensaio de betão endurecido. Parte 3: Resistência à compressão dos provetes de ensaio.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

NP EN 12390-4 – Ensaio de betão endurecido. Parte 4: Especificação para as máquinas de ensaio à compressão.

NP EN 12390-5 – Ensaio de betão endurecido. Parte 5: Resistência à flexão dos provetes de ensaio.

NP EN 12390-6 – Ensaio de betão endurecido. Parte 6: Resistência à tração por compressão dos provetes de ensaio.

NP EN 12390-7 – Ensaio de betão endurecido. Parte 7: Massa volúmica do betão endurecido.

NP EN 12390-8 – Ensaio de betão endurecido. Parte 8: Profundidade de penetração da água sob pressão.

Embalagem, armazenamento e conservação

O transporte do betão deve ser efetuado de forma adequada que evite quaisquer alterações do betão fresco, tais como segregação, exsudação, perda de pasta ou quaisquer outras alterações.

Os materiais constituintes devem ser armazenados e manuseados de forma que as suas propriedades não se alterem significativamente, por ação do clima, por mistura ou contaminação, entre outros e que a conformidade com a norma respetiva se mantenha. Os compartimentos de armazenamento devem ser claramente identificados de modo a evitar erros na utilização dos materiais constituintes.

CTG.ME.3.7

Aços em varão para armaduras

Definição do Material

Aço em varão de secção circular destinado à execução de armaduras para estruturas de betão armado ou estruturas de betão armado pré-esforçado.

Caraterísticas e Propriedades

Os varões de aço para armaduras de betão armado são designados segundo alguns parâmetros que os classificam sejam eles ligados à resistência ou mesmo ao processo de fabrico. A sua designação segue a seguinte nomenclatura:

letra A indicando o tipo de aço (aço para armaduras de betão armado);

um número composto por três algarismos indicando o valor característico da tensão de cedência (Re) 400 ou 500, expresso em MPa;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

uma letra que poderá ser N ou E indicando natural (laminado a quente) ou endurecido a frio, respetivamente;

uma letra que poderá ser L ou R consoante o tipo de superfície, lisa e de aderência normal ou rugosa e de alta aderência, respetivamente;

os aços que possuam características de soldabilidade e de ductilidade especial terão adicionalmente as letras SD;

Exemplo: Designação de um varão para betão rugoso, laminado a quente, de ductilidade especial e tensão de cedência característica 400 MPa: A 400 NR SD.

O aço deve possuir uma massa volúmica de 7850 kg/m³.

Os comprimentos correntes devem estar compreendidos entre 3 e 14m, sendo que no caso de varões direitos o comprimento habitual é de 12m.

Os tipos e as características das nervuras são especificidades de cada aço. As regras relativas a estes elementos poderão ser consultadas na Especificação LNEC aplicável ao tipo de aço em causa

Aplicação

O aço em varão de secção circular é utilizado para a montagem de armaduras em fábrica ou em obra, que serão aplicadas conjuntamente com o betão para a execução de elementos estruturais de betão armado, betão armado pré-esforçado ou betão pré-fabricado.

No momento da aplicação a superfície dos varões deve estar livre de ferrugem solta e de substâncias prejudiciais que possam afetar desfavoravelmente o aço, o betão ou a aderência entre ambos.

Referências Normativas

EN 1992-1-1 – Eurocódigo 2: Projeto de Estruturas de Betão. Parte 1-1: Regras Gerais e Regras para edifícios

NP EN 13670 – Execução de estruturas em betão.

EN 10080 - Aços para armaduras de betão armado. Aços soldáveis para betão armado. Generalidades.

NP EN 10002-1 - Materiais metálicos. Ensaio de tração. Parte 1: Método de ensaio à temperatura ambiente

ISO 10065 – Steel bars for reinforcement of concrete – bend and rebend tests.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

LNEC E 449 - Varões de Aço A 400 NR para armaduras de Betão armado. Características, ensaios e marcação

LNEC E 450 - Varões de Aço A 500 NR para armaduras de Betão armado. Características, ensaios e marcação

LNEC E 455 - Varões de Aço A 400 NR de ductibilidade especial para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação

LNEC E 456 - Varões de Aço A 500 ER para armaduras de Betão armado. Características, ensaios e marcação

LNEC E 460 - Varões de Aço A 500 NR de ductibilidade especial para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação

Embalagem, armazenamento e conservação

O material deve ter livre acesso até junto do local de armazenamento. Os varões devem aí chegar em posição paralela à posição que vão ocupar depois de armazenados. A descarga deve fazer-se mecanicamente e de forma a permitir o armazenamento do material, já separado pela sua natureza - tipo, comprimento e diâmetro.

O armazenamento do material para armaduras deve obedecer a três condições gerais:

bom armazenamento (assegurar a conservação do material armazenado);

permitir a sua fácil identificação;

dar possibilidade a um eficaz manuseamento dos vários produtos tanto na sua entrada como na sua saída do local de armazenamento;

A conservação dos varões deve ser cuidada, tendo principalmente em atenção a possibilidade de deterioração por perda das características de aderência e, neste sentido, deve evitar-se o contacto com substâncias tais como massa consistente, óleo, tintas ou terra. A existência de uma camada de ferrugem não aderente é também altamente nociva.

Os varões armazenados no local da obra devem ser adequadamente empenhados em apoios, de modo a estarem suficientemente afastados do solo e não sofrerem deformações permanentes.

À saída do local de armazenamento os varões devem ser cuidadosamente inspecionados, principalmente no caso de condições agressivas ou depósito por longos períodos.

CTG.ME.3.8

Madeiras

Definição do Material

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

As madeiras a empregar na obra deverão ser cerneiras, não ardidas nem cardidas, sem nós viciosos, isentas de caruncho, fendas ou falhas que comprometam a sua resistência.

As madeiras serão de primeira escolha, seleccionadas para que mesmo pequenos defeitos (nós, fendas, etc.) não ocorram com grande frequência e/ou grandes dimensões ou em zonas das peças onde se encontram concentradas as maiores tensões.

Caraterísticas e Propriedades

As madeiras serão de pinho nacional, de aresta viva e perfeitamente desempenadas.

As tábuas para moldes terão uma espessura não inferior a 03,00 cm, serão aplainadas sempre que necessário para um melhor acabamento.

Os calços e cunhas a aplicar serão de sobro de boa qualidade, ou carvalho.

No cimbre, nos cavaletes de montagem e nos escoramentos dos pilares durante a construção, não será permitido o emprego de peças de madeira de peso específico inferior a 600 kg/m³.

O número de anéis por cm, no crescimento da madeira, não pode ser inferior a 3 (três).

O número de anéis preferível será de aproximadamente 6 (seis).

CTG.ME.3.9

Argamassas

Definição do Material

As argamassas utilizadas na execução de alvenarias, rebocos e acabamentos são obtidas com um aglomerante (gesso, cal, cimento ou pozolana), areia e água.

Caraterísticas e Propriedades

As argamassas deverão cumprir com todos os requisitos exigidos pela normalização aplicável, designadamente em função do tipo de uso/aplicação.

A composição e dosagem das argamassas a empregar, quando não se encontrarem previamente especificadas, serão os abaixo indicados, tendo em consideração que os traços são exprimidos pela relação ligante(s)/areia, a saber:

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

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

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

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

- Cal ordinária e cimento - 1:2:8

Betonilha

- Cimento - 1:3 a 1:5

Aplicação

O fabrico das argamassas será efetuado mecanicamente, ao abrigo do sol e da chuva, na ocasião do seu emprego.

Não é admitida a utilização das argamassas em que seja notado o começo de efeito de “presa”, por não terem sido aplicadas em tempo devido ou por outro motivo.

Poderá eventualmente aceitar-se que o fabrico das argamassas seja manual, desde que, a quantidade a empregar seja reduzida.

Referências Normativas

NP EN 998-1 - Especificação de argamassas para alvenarias. Parte 1: Argamassas para rebocos interiores e exteriores

NP EN 998-2 - Especificação de argamassas para alvenarias. Parte 2: Argamassas de assentamento

NP EN 15824 - Especificações para rebocos exteriores e interiores com base em ligantes orgânicos

EN 1015-1 – Methods of test for mortar for masonry – Part 1: Determination of particle size distribution (by sieve analysis).

EN 1015-2 – Methods of test for mortar for masonry – Part 2: Bulk sampling of mortars and preparation of test mortars.

EN 1015-3 – Methods of test for mortar for masonry – Part 3: Determination of consistence of fresh mortar (by flow table);

EN 1015-6 – Methods of test for mortar for masonry – Part 6: Determination of bulk density of fresh mortar;

EN 1015-9 – Methods of test for mortar for masonry – Part 9: Determination of workable life and correction time of fresh mortar.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

EN 1015-10 – Methods of test for mortar for masonry – Part 10: Determination of dry bulk density of hardened mortar.

EN 1015-11 – Methods of test for mortar for masonry – Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar.

NP EN 1015-12 - Methods of test for mortar for masonry; Part 12: Determination of adhesive strength of hardened rendering and plastering mortars on substrates

EN 1015-17 – Methods of test for mortar for masonry – Part 17: Determination of water soluble chloride content of fresh mortar.

NP EN 1015-19 - Métodos de ensaio de argamassas para alvenaria; Parte 19: Determinação da permeabilidade ao vapor de água de argamassas de reboco endurecidas

Embalagem, armazenamento e conservação

Depois de fabricadas, as argamassas deverão ser levadas para os locais de aplicação com o auxílio de meios de transporte limpos, não absorventes, e que não provoquem segregação de materiais.

As argamassas prontas secas e as argamassas semiacabadas que contenham um ligante hidráulico, devem ser fornecidas e armazenadas secas.

As argamassas pré doseadas, cujos constituintes sejam fornecidos separadamente, devem ser armazenadas secas e de acordo com as instruções do fabricante.

As argamassas prontas (fornecidas à obra prontas a utilizar, ou seja, já com água) devem ser mantidas em contentores cobertos, quando não estiverem a ser utilizadas.

As pré-misturas de areia e cal devem ser armazenadas numa base estável e devem ser cobertas para serem protegidas contra a chuva.

CTG.ME.3.10

Adjuvantes para betões, argamassas e caldas

Definição do Material

Adjuvantes são materiais adicionados durante o processo de mistura de betões, argamassas ou caldas, em pequenas quantidades em relação à massa de cimento, para modificar as propriedades desses produtos.

***Caraterísticas e Propriedades***

Os requisitos e as propriedades a especificar para a avaliação da aptidão para as diferentes utilizações dos adjuvantes encontram-se estabelecidos na normalização aplicável (NP EN 934-2).

Aplicação

Os adjuvantes são incorporados na preparação de betões, argamassas e caldas, devendo ser misturados com os outros materiais constituintes e doseados de acordo com o especificado nas normas de fabrico desses produtos. Os adjuvantes deverão ficar uniformemente distribuídos, devendo ser dada especial atenção à dispersão de produtos em pó com efeitos retardadores.

Os aditivos para impermeabilização de massas podem ser em pó ou líquidos.

Os aditivos em pó devem ser, adequadamente, adicionados ao cimento seco, antes da adição dos inertes e água.

Os aditivos líquidos devem ser, adequadamente, dissolvidos na água de amassadura, antes de adicionados os outros elementos da mistura.

Para impermeabilização das paredes enterradas e lajes de fundo, às massas de betão será adicionado um aditivo hidrófugo em pó, na dosagem recomendada pelo seu fabricante.

Referências Normativas

NP EN 934 -2:2009 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Adjuvantes para betão. Definições, requisitos, conformidade, marcação e rotulagem.

NP EN 934-6:2003 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 6: Amostragem, controlo da conformidade e avaliação da conformidade.

NP EN 480-1:2007 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Método de ensaio. Parte 1: Betão de referência e argamassa de referência.

NP EN 480-2:2007 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Método de ensaio. Parte 2: Determinação do tempo de presa.

NP EN 480-4:2007 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Método de ensaio. Parte 4: Determinação da exsudação do betão.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

NP EN 480-5:2007 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Método de ensaio. Parte 5: Determinação da absorção capilar.

NP EN 480-6:2007 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Método de ensaio. Parte 6: Análise por espectrofotometria de infravermelhos.

NP EN 480-8:1998 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 8: Determinação do teor de resíduo seco.

NP EN 480-10:2009 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 10: Determinação do teor de cloretos solúveis em água.

EN 480-11:2007 – Admixtures for concrete, mortar and grout. Test methods. Part 11: Determination of air void characteristics in hardened concrete.

EN 480-12:2007 – Admixtures for concrete, mortar and grout. Test methods. Part 12: Determination of the alkali content of admixtures.

Embalagem, armazenamento e conservação

Os adjuvantes podem ser fornecidos embalados ou a granel.

Quando são fornecidos em embalagem estas devem ser claramente marcados com a impermeabilização que for relevante. Quando o material for fornecido a granel, a mesma informação deve ser dada no documento de entrega.

Nas instalações do utilizador os adjuvantes devem ser armazenados em locais protegidos do calor, contra radiação solar direta, contra a humidade, e em condições que evitem qualquer tipo de mistura ou de contaminação.

O acondicionamento deve ser efetuado de modo a garantir a estanquidade e deve ser dotado de tina de retenção de modo a evitar derrames.

Os locais de armazenamento devem possuir sinalização que permita a necessária identificação.

Com vista à aprovação dos aditivos que se propõe empregar, o Empreiteiro obriga-se a pôr, antecipadamente, à disposição da Fiscalização todos os elementos técnicos necessários, se possível acompanhados de resultados de ensaios comprovativos realizados por laboratórios independentes.

CTG.ME.3.11

Serralharias

Definição do Material

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

São consideradas serralharias os seguintes produtos e elementos aplicar em obra (tampas metálicas, escadas, passadiços, estruturas de suporte, etc.). Serão executadas com as formas e dimensões especificadas nos desenhos do projeto de execução, ou outros a fornecer pelo Empreiteiro, e sujeitos à aprovação da Fiscalização, e de acordo com o prescrito no presente Caderno de Encargos.

Sempre que aplicável, os elementos deverão estar em conformidade com a norma harmonizada de produto aplicável.

Aplicação

Todas as peças metálicas sujeitas a oxidação serão integralmente protegidas contra a corrosão, devendo todos os elementos de fixação ser fabricados em material que garanta duração adequada.

Prevê-se a seguinte metodologia para proteção anti corrosão:

Preparação de todas as superfícies – decapagem por jato abrasivo, acabamento grau SA 21/2 (ISO 8501-1);

Peças enterradas – três demãos com tinta de *coal tar epoxy*, com uma espessura mínima de 125 µm por camada seca;

Peças imersas, mas não em contacto com água residual – três demãos com tinta *coal tar epoxy*, com uma espessura mínima de 125 µm por camada seca, sendo a camada intermédia de alumínio;

Peças a céu aberto ou no interior de edifícios, incluindo também as que tradicionalmente são fornecidas com pintura de fábrica – uma demão de primário rico em zinco do tipo etil silicato, com uma espessura por camada seca nunca inferior a 45 µm mais duas demãos de esmalte, com uma espessura por camada seca não inferior a 40 µm.

A galvanização das peças onde se aplique um esquema de proteção com este procedimento deverá ser executada a quente por imersão, após a preparação das superfícies por decapagem a jato abrasivo, com o grau acabamento SA 21/2. O processo deverá obedecer aos requisitos da norma de revestimento de zinco por imersão a quente (NP EN ISO 1461).

A camada deposta na galvanização a quente por imersão deve ter no mínimo 80 µm de espessura, sobre a qual será aplicada uma pintura com tinta de esmalte, nas cores a indicar pela Fiscalização, após colocação adequada de primário.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Referências Normativas

NP EN 13101 – Degraus para câmaras de visita – Requisitos, marcação, ensaios e avaliação da conformidade

NP EN 14396 – Escadas fixas para câmaras de visita

EN 10255 – Non-alloy steel tubes suitable for welding and threading – Technical delivery conditions

NP EN ISO 1461 - Revestimentos de zinco por imersão a quente sobre produtos acabados de ferro e aço; Especificações e métodos de ensaio

Embalagem, armazenamento e conservação

Os elementos deverão ser fornecidos embalados ou protegidos (por exemplo, por filme plástico, rasgando-se essa película apenas aquando da colocação do material na obra) ou acondicionados sempre separados entre si de forma a não promover a degradação dos respetivos revestimentos.

Os elementos aquando da receção em obra devem ser armazenados em locais abrigados de modo a que estejam protegidos da chuva, entre outros agentes, de modo a evitar possíveis deteriorações do material.

CTG.ME.4

MATERIAIS PRÉ-FABRICADOS EM BETÃO

CTG.ME.4.1

Blocos Maciços de Betão

Definição do Material

Blocos maciços de betão para execução de paredes de caixas de visita e inspeção.

Caraterísticas e Propriedades

Os blocos maciços de betão deverão obedecer às prescrições seguintes e às condições que resultem do projeto de execução para os trabalhos em que são aplicados.

Os blocos deverão ser geometricamente perfeitos, de faces desempenadas, isentos de fendas e de falhas nas arestas, ou de outros defeitos que possam prejudicar o seu, assentamento correto.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA		Edição: 2
	CADERNO DE ENCARGOS		Revisão: 01
	CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS		Data: dd/mm/aaaa

Devem apresentar rugosidade suficiente para garantir uma boa aderência das argamassas.

As superfícies dos blocos deverão apresentar cor uniforme acinzentada, textura compacta e ausência de corpos estranhos.

Características de Qualidade	
Tensão de rotura por compressão média	> 5 MPa (50 kg/cm ²)
Tensão de rotura por compressão individual	> 4 MPa (40 kg/cm ²)
Absorção da água	<25%
Teor de humidade	<40%

Na verificação das dimensões, as tolerâncias admitidas são referidas nas normas aplicáveis (NP EN 771-3 e NP-147).

Os ensaios para verificação das dimensões, determinação de resistência à compressão, de absorção de água e do teor de humidade serão realizados de acordo com as normas aplicáveis.

Referências Normativas

NP EN 771-3 – Especificações para unidades de alvenaria; Parte 3 – Unidades de betão de agregados (blocos de betão de agregados correntes e leves).

NP 147 – Blocos maciços de argamassa celular; Características e ensaios.

CTG.ME.4.2

Anéis e Cones Excêntricos para Câmaras

Definição do Material

Os anéis, cones excêntricos e peças de transição para câmaras de visita.

Caraterísticas e Propriedades

Todos os elementos deverão obedecer aos requisitos previstos na normalização aplicável (NP EN 1917).

Os elementos são em betão armado, classe de resistência mínima do betão C20/25 e armadura A400NR, com uma espessura mínima de 15cm. Todos os elementos são dotados de encaixe.

A dimensão útil mínima é de dn1250 mm.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Referências Normativas

NP EN 1917 - Câmaras de visita e câmaras de ramal de betão não armado, betão com fibras de aço e betão armado;

Embalagem, armazenamento e conservação

O armazenamento deverá ser realizado em local ao abrigo de choques e pancadas que possam danificar os elementos terminados.

CTG.ME.4.3

Sarjetas, Sumidouros e Grelhas

Definição do Material

Sargetas, sumidouros e grelhas para utilização em sistemas de drenagem de águas pluviais.

Caraterísticas e Propriedades

As sarjetas terão, em geral, as características prescritas na normalização portuguesa aplicável (NP 676 e NP 677).

As dimensões dos sumidouros serão as prescritas no DR 23/95 - Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, a menos que outra opção seja indicada no Projeto.

As grelhas para as câmaras de visita e caleiras de drenagem serão em ferro fundido, aço ou betão armado, conforme as indicações do Projeto.

Deverão ser da classe adequada de acordo com a normalização aplicável, função do respetivo local de aplicação (NP EN 124).

Nos casos de grelhas transversais a empregar em estradas nacionais estas serão no mínimo da classe E 600 e deverão estar dotadas de fecho adequado que impeça o saltamento.

Referências Normativas

NP 676 - Redes de esgoto. Sarjetas. Tipos, características e condições de emprego.

NP 677 - Redes de esgoto. Sarjetas. Ensaio de permeabilidade.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

NP EN 124-1 - Dispositivos de entrada de sumidouros e dispositivos de fecho de câmaras de visita para zonas de circulação de veículos e peões; Parte 1: Classificação, princípios construtivos, desempenho e requisitos de ensaio, métodos de ensaio e avaliação de conformidade.

NP EN 124-2 - Dispositivos de entrada de sumidouros e dispositivos de fecho de câmaras de visita para zonas de circulação de veículos e peões. Parte 2: Dispositivos de entrada de sumidouros e dispositivos de fecho de câmaras de visita em ferro fundido.

NP EN 124-3 - Dispositivos de entrada de sumidouros e dispositivos de fecho de câmaras de visita para zonas de circulação de veículos e peões. Parte 3: Dispositivos de entrada de sumidouros e dispositivos de fecho de câmaras de visita em aço ou liga de alumínio.

NP EN 124-4 - Dispositivos de entrada de sumidouros e dispositivos de fecho de câmaras de visita para zonas de circulação de veículos e peões. Parte 4: Dispositivos de entrada de sumidouros e dispositivos de fecho de câmaras de visita em betão armado com aço.

CTG.ME.4.4

Caixas Túnel

Definição do Material

Caixas especiais em betão armado para ligação de ramais de ligação a coletores de drenagem de águas residuais domésticas, instalados em galeria técnica. O modelo deverá ser tipo Caixa Tunel da marca Tubani, ou equivalente.

Caraterísticas e Propriedades

As caixas são em betão armado, classe de resistência mínima do betão C30/37 XA2 e armadura A500NR Ø8//0,10, com uma espessura mínima de parede de 75mm.

Interiormente, as caixas disporão de canelura em betão simples.

A laje de cobertura terá acesso por uma abertura com tampa, materializada por uma flange cega DN350mm, fixada com parafusos M16 e porcas em aço inox AISI 316, conforme desenho de pormenor. Em linha com uma das faces exteriores, serão aplicadas barras furadas em aço inox AISI 316, para fixação da caixa.

Os orifícios para introdução da tubagem na caixa devem ser dotados de uma junta em borracha SBR adequada para tubos em ferro fundido TAG32 e de diâmetro compatível com a tubagem.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Os acessórios em ferro fundido deverão ser adequados para águas residuais domésticas, com revestimento interior e exterior do corpo e da tampa em resina epóxi de acordo com a norma DIN 30677 (espessura ≥ 250 micrones).

Todas as dimensões encontram-se especificadas na respetiva peça desenhada.

Referências Normativas

NP EN 1917 – Câmaras de visita e câmaras de ramal de betão não armado, betão com fibras de aço e betão armado.

NP EN 10204 – Produtos metálicos – Tipos de documentos de inspeção.

EN1563 – Founding - Spheroidal graphite cast irons.

DIN 30677 - Corrosion protection of buried valves; coating for normal requirement.

Embalagem, armazenamento e conservação

O armazenamento deverá ser realizado em local ao abrigo de choques e pancadas que possam danificar os elementos terminados.

CTG.ME.5

MATERIAIS PARA ENCHIMENTO DE JUNTAS

O material para o enchimento das juntas deve possuir características de deformabilidade adequadas para acompanhar os movimentos das juntas sem prejuízo das suas qualidades elastoplásticas de acordo com os desenhos do projeto.

Deverá, ainda, garantir a estanquicidade da junta, não ser combustível e não endurecer, fender, estalar ou exsudar, quando sujeito a temperaturas variando entre -10 e +60 graus centígrados.

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.

Serão realizados os ensaios necessários para comprovação das características estipuladas.

Os vedantes elastoméricos para aplicações em juntas de tubagem de abastecimento de água e/ou drenagem de águas deverão cumprir com os requisitos das seguintes normas, função do tipo de material a empregar:

NP EN 681-1 – Vedantes elastoméricos. Requisitos dos materiais para vedantes de juntas de tubos utilizados em aplicações de água e drenagem. Parte 1: Borracha vulcanizada;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

EN 681-2 – Vedantes elastoméricos. Requisitos dos materiais para vedantes utilizados em abastecimento de água e drenagem de águas residuais – Parte 2: Elastómeros termoplásticos;

EN 681-3 – Vedantes elastoméricos. Requisitos dos materiais para vedantes utilizados em abastecimento de água e drenagem de águas residuais – Parte 3: Materiais celulares de borracha vulcanizada;

EN 681-4 – Vedantes elastoméricos. Requisitos dos materiais para vedantes utilizados em abastecimento de água e drenagem de águas residuais – Parte 4: Elementos de estanquidade de poliuretano expandido.

CTG.ME.6

TUBAGENS E ACESSÓRIOS

CTG.ME.6.1

Tubos e Acessórios de Polietileno (PEAD)

Definição do Material

PEAD - Polietileno (PE) de Alta Densidade.

DN - Designação numérica, normalmente em milímetros, relativa ao diâmetro exterior do tubo.

σ - Tensão tangencial admissível.

PN - Designação numérica correspondente à pressão máxima, que o tubo pode suportar, com água a 20° C, e em operação contínua, expressa em bar.

SDR- Rácio entre diâmetro e espessura nominais do tubo $SDR=DN/en$.

Caraterísticas e Propriedades

Disposições Gerais – Tubos e Acessórios

Os tubos e acessórios deverão cumprir todos os requisitos da normalização aplicável bem como todos os ensaios constantes desses documentos (EN 12201).

Os tubos e acessórios de polietileno deverão ser adquiridos com certificado de inspeção que acompanhará sempre o seu fornecimento (NP EN 10204 – tipo 3.1).

Todos os tubos e acessórios terão uma pressão nominal mínima de 10 bar.

Matéria-prima - Resina de polietileno

A matéria-prima de Polietileno deve cumprir todos os requisitos definidos na família de normas aplicável.

A resina PE resulta da adição, ao polímero base, unicamente dos aditivos necessários à produção dos tubos e/ou acessórios, sem prejudicar a sua fusibilidade, armazenagem e aplicação final. Os aditivos deverão estar dispersos de forma uniforme nos elementos.

Não é permitido, em caso algum, a utilização de:

Resina reciclada;

Mistura de resinas recicladas;

Aditivos complementares ou outros que não sejam necessários à fabricação dos tubos e acessórios.

Compatibilidade

Os tubos e acessórios deverão ser compatíveis com:

Outros acessórios e tubos fabricados com diferentes resinas de PE;

Todos os acessórios e tubos de PE de diferentes fabricantes/fornecedores.

Para verificação da compatibilidade entre resinas soldadas (soldadura topo a topo e electrossoldadura) deverá proceder-se a um controlo visual e dimensional da soldadura obtida e a ensaios de acordo com a norma aplicável.

Soldadura topo a topo:

O cordão de soldadura deverá ser uniforme em todo o seu perímetro e apresentar um desenvolvimento fechado junto à superfície do tubo. Não são admitidas variações na largura do cordão de soldadura superiores a 1 mm.

O cordão de soldadura deverá seguir o estipulado pela norma “DVS 2202 – enquadramento A”

Electrossoldadura:

A folga entre tubo/acessório deverá estar uniformemente distribuída e não deverá exceder os seguintes valores:

DN	20	32	40	63	110	125	160	≥ 200
Folga (mm)	2.0	3.5	3.5	4.0	5.0	5.0	5.5	6.0

* Não são admitidos quaisquer deformações ou escorridos após a soldadura.

A electrossoldadura deverá seguir o estipulado pela norma “DVS 2202 – nível de qualidade I”

Aptidão para utilização em sistemas de água para consumo humano

Os tubos e acessórios fornecidos devem evidenciar certificação como material apto para contacto com água para consumo humano. Esta habilitação deve estar enquadrada nos requisitos exigidos pela ÁGUAS DO PORTO, EM nomeadamente os do procedimento administrativo “Seleção de materiais utilizados em contacto com a água para consumo humano no sistema de abastecimento da ÁGUAS DO PORTO, EM”.

Tubos

O comprimento de cada tubo será de 12 m com um desvio admissível de ± 10 mm, salvo aplicações especiais.

Relativamente à sua aparência os tubos devem apresentar:

Extremidades planas e perpendiculares ao eixo do tubo, não sendo aceitáveis quaisquer tipos de irregularidades na superfície de corte, nomeadamente as provocadas por este;

Superfícies interiores e exteriores lisas, limpas e livres de quaisquer irregularidades (riscos, entalhes, poros, etc.).

O tubo deverá apresentar cor preta, uniforme em toda a sua extensão, com quatro listas azuis longitudinais de identificação, uniformemente espaçadas entre si.

Características das listas de identificação:

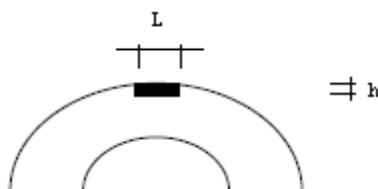
Cor azul;

Mesmo tipo de resina do tubo;

Co-extrudidas na superfície do tubo;

Largura e profundidade tal que não modifiquem as características físicas e mecânicas do tubo.

As listas azuis deverão apresentar como referência as seguintes dimensões:



DN do tubo (mm)	Largura da Lista (L) (mm)	Profundidade da Lista (h) (mm)
20 a 32	2.0 – 2.8	0.2 – 0.5
40 a 63	2.5 – 3.0	0.2 – 1.0
90	3.0 – 4.0	0.2 – 1.5
110	4.0 – 5.5	0.5 – 1.5
125	5.0 – 6.5	0.5 – 1.5
160	6.0 – 8.5	0.5 – 1.5
200	7.0 – 10	0.5 – 1.5
≥200	8.0 – 11.5	0.5 – 1.5

Em termos geométricos e tolerâncias aplicáveis, os tubos deverão cumprir os requisitos preconizados na norma aplicável (EN 12201-2).

Os tubos fornecidos deverão obedecer ao disposto na normalização aplicável no que respeita às suas características mecânicas e físicas.

Acessórios

Só são admitidos acessórios eletrossoldáveis com “testemunho” de fusão.

Não são admitidos acessórios electrossoldáveis com as resistências à vista, exceto quando autorizado formalmente pela ÁGUAS DO PORTO, EM.

Só são admitidos acessórios em PEAD injetados, não são admitidos acessórios fabricados por soldadura, excepto quando autorizado formalmente pela ÁGUAS DO PORTO, EM.

As placas electrossoldáveis até DN250 terão, obrigatoriamente, abraçadeiras. Todas as placas serão montadas e soldadas respeitando integralmente as instruções do fabricante.

Relativamente à sua aparência os acessórios devem apresentar:

quando analisados à vista desarmada superfícies interiores e exteriores lisas, limpas e livres de quaisquer irregularidades (riscos, entalhes, poros, etc.);

cor preta, uniforme em toda a sua extensão.

Características geométricas

Os acessórios devem ser compatíveis com a tubagem ou outros acessórios e respeitar as tolerâncias previstas na normalização aplicável.

Acessórios com resistências elétricas ou vedantes devem ter uma conceção tal que permita que durante a sua montagem estes componentes não sejam afetados.

As medições das dimensões dos acessórios serão realizadas de acordo com o previsto na EN ISO 3126. No caso de dúvida a medição será feita no mínimo 24 horas após o fabrico e depois de a amostra de ser colocada em ambiente condicionado durante 4 horas a 23 ± 2 °C.

Diâmetro Nominal, comprimento e espessura da parede dos acessórios serão de acordo com a norma aplicável.

O Diâmetro mínimo na meia distância da zona de fusão nunca será inferior ao Diâmetro Nominal.

O Fabricante disponibilizará sempre informação das dimensões e respetivas tolerâncias do diâmetro na zona de fusão, bem como do comprimento de inserção que o acessório permite de forma a garantir a compatibilidade de montagem e soldadura.

Para acessórios e tubos da mesma resina a espessura do corpo dos acessórios em qualquer ponto, E, será no mínimo igual ou maior que a espessura mínima do tubo a soldar, e_{\min} , para qualquer parte do acessório localizada a menos de 2/3 da distância de inserção que o acessório permite.

Para acessórios e tubos de resinas diferentes (MRS diferente) a relação da espessura do acessório e do tubo respeitará a tabela seguinte:

Material		Relação entre a espessura do acessório, E, e do tubo, e_{\min}
Tubo	Acessório	
PE80	PE100	$E \geq 0,8 e_{\min}$
PE100	PE80	$E \geq 1,25 e_{\min}$

Os acessórios com a designação de “acessórios para soldar a topo” são acessórios que não possuem resistências elétricas mas podem ser soldados quer pelo processo topo a topo quer recorrendo à utilização de acessórios electrossoldáveis. Este tipo de acessórios deve respeitar o previsto na normalização, e ser compatíveis entre si, com os tubos e com os acessórios electrossoldáveis (EN 12201-3).

Acessórios tipo sela para ramais e derivações - Este tipo de acessórios deve estar em conformidade com a normalização aplicável (EN 12201-3). O fabricante disponibilizará sempre informação com as características geométricas dos acessórios. Esta informação incluirá obrigatoriamente a altura a que o acessório, após a soldadura, ficará acima do tubo da rede e a diferença de cotas entre a derivação da sela e esse mesmo tubo.

Acessórios mecânicos fabricados predominantemente de PEAD e que se destinem a ser soldados de um lado e ligados mecanicamente do outro, tais como adaptadores, terão no mínimo uma junta compatível e os acessórios ou tubos a que serão ligados (EN 12201).

As flanges a utilizar devem estar de acordo com a norma ISO aplicável (ISO 9624).

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

As flanges a usar em redes de PEAD deverão ser metálicas, de aço, revestidas a polipropileno ou resinas epóxi, com parafusos e porcas devidamente protegidos contra a corrosão.

Características mecânicas

Os acessórios deverão obedecer ao disposto na normalização aplicável no que respeita às suas características mecânicas, devendo cumprir integralmente os requisitos lá evidenciados.

Os acessórios serão testados ligados ao tubo ou como componentes de um conjunto de vários acessórios ligados a tubos conformes com a norma aplicável (EN 12201-2).

Características físicas

Os acessórios fornecidos deverão obedecer ao disposto na normalização aplicável, no que respeita às suas características físicas, devendo cumprir integralmente os requisitos lá evidenciados.

A menos que os testes a realizar especifiquem algo em contrário, todas as peças a serem testadas devem ser previamente condicionadas à temperatura de $(23 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C})$.

Características elétricas de acessórios eletrossoldáveis

A proteção elétrica é parte integrante do sistema e adequada ao potencial e intensidade da corrente aplicados bem como à fonte de alimentação utilizada.

Para potenciais superiores a 25 Volts o contacto direto com os componentes com corrente não será possível durante o ciclo de soldadura.

Os acessórios electrossoldáveis constituem sistemas elétricos de acordo com o especificado na norma de acessórios aplicável (EN 12201-3) devendo cumprir os seus requisitos.

Aplicação

Tubos e acessórios de polietileno, destinados à construção, reabilitação, substituição, ampliação, reparação e melhoria de redes de distribuição de água para o consumo humano.

Na operação de corte de tubos em PEAD devem ser usadas ferramentas de corte específicas, nomeadamente tesouras de corte, guilhotinas e ferramentas rotativas de corte. No caso de tubos de grande dimensão podem ser usadas serras elétricas de correntes (os óleos de lubrificação não podem contaminar o PEAD). Podem ser usados serrotes quando autorizado expressamente pelo Dono de Obra.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Referências Normativas

NP EN 12201-1 – Sistemas de tubagens de plástico para o abastecimento de água, e para drenagem e saneamento com pressão; Polietileno (PE) – Parte 1: Aspetos gerais.

NP EN 12201-2 – Sistema de tubagens de plástico para o abastecimento de água para drenagem e saneamento com pressão; Polietileno (PE) – Parte 2: Tubos.

EN 12201-3 – Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure; Polyethylene (PE) – Part 3: Fittings.

EN 12201-4 – Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure; Polyethylene (PE) – Part 4: Valves for water supply systems.

NP EN 12201-5 – Sistemas de tubagens de plástico para o abastecimento de água, e para drenagem e saneamento com pressão; Polietileno (PE) – Parte 5: Aptidão ao uso do sistema.

DVS2202 - Imperfections in thermoplastic welding joints – Part 1 – Features, descriptions, evaluation.

NP EN 10204 – Produtos metálicos – Tipos de documentos de inspeção.

EN 681-1 Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber

EN 681-2 Elastomeric Seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 2: Thermoplastic elastomers

ISO 9624 - Thermoplastics pipes for fluids under pressure -- Mating dimensions of flange adapters and loose backing flanges

EN ISO 3126 - Plastics piping systems - Plastics components - Determination of dimensions

Embalagem, armazenamento e conservação

Disposições Gerais – Tubos e Acessórios

Os tubos e acessórios devem fornecidos devidamente acondicionados de forma a ficarem protegidos, durante o seu transporte e armazenamento, de ações que conduzam ao seu esmagamento, deformação ou perfuração.

Manuseamento

 	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

É interdita a utilização de cabos, correntes, ferramentas ou outro equipamento que possa danificar os produtos, sendo obrigatória a utilização de cintas (quando necessárias) adequadas para o efeito.

Tubos

Armazenamento

Não é permitido, no armazenamento:

- Empilhar mais de três paletes de tubos;
- Submeter os tubos a uma temperatura superior a 40°;
- Colocar os tubos em contacto com solventes;
- Empilhar tubos soltos numa altura superior a 1m.

Embalagem

No ato do fornecimento as extremidades dos tubos deverão estar tamponadas, situação que se deve verificar e manter, em permanência, até o tubo ser utilizado no processo de instalação.

O tampão deverá ser em PE ou outro material que não provoque a deterioração do tubo.

A cor do tampão deverá ser diferente de preto. Tampões metálicos e em PVC não são permitidos.

O diâmetro das bobinas não deverá ser inferior a 18 vezes o diâmetro exterior do tubo, com um valor mínimo de 0.6 m.

O enrolamento do tubo de polietileno não deverá ser efetuado a uma temperatura superior a 30°.

Só serão aceitáveis tubos fornecidos em bobina até ao diâmetro DN90.

Requisitos para a embalagem de tubos fornecidos em varas:

A estrutura de transporte/armazenagem dos tubos não deverá exercer, sobre os tubos, qualquer tipo de esforço, devendo a sobreposição entre travessas ser superior a 2/3 da espessura das mesmas;

A estrutura de transporte/armazenagem dos tubos deverá ser em madeira de espessura igual ou superior a 35 mm;

Cada conjunto de travessas deverá ficar apoiado sobre uma banda de esponja a qual será superior à largura das travessas;

Cada conjunto de travessas será fechado por uma cinta adequada;

Os tubos deverão estar desencontrados em cerca de 200 mm por fiada de modo a facilitar a execução do controlo dimensional na receção.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Preservação

As extremidades dos tubos, quando fornecidos em bobinas, deverão encontrar-se presas.

No ato do fornecimento as extremidades dos tubos deverão estar tamponadas. O tampão deverá ser em PE ou outro material que não provoque a deterioração do tubo. A cor do tampão deverá ser diferente de preto. Não são permitidos tampões metálicos nem em PVC.

Acessórios

Armazenamento

A armazenagem de acessórios deve ser realizada em armazém interior devidamente protegidos das condições atmosféricas. O armazém deve apresentar condições de limpeza adequadas e de acordo com instruções do fabricante.

Os acessórios devem ser armazenados por tipos, diâmetros e, caso seja solicitado por lotes.

Os acessórios embalados individualmente devem ser armazenados dentro das embalagens em que foram fornecidos.

Não é permitido, na armazenagem:

Armazenar os acessórios diretamente sobre o chão ou superfícies suscetíveis de os danificarem;

Submeter os acessórios a uma temperatura superior a 40°;

Armazenar os acessórios no exterior ou sob a incidência direta da luz solar;

Colocar os acessórios em contacto com solventes.

Embalagem

Os acessórios podem ser embalados individualmente de forma a evitar deterioração e contaminação.

A embalagem deve ter no mínimo uma etiqueta com a identificação do fabricante, tipo e dimensões das peças, indicações de condições especiais de armazenagem quando aplicável.

Os acessórios só devem ser retirados das respetivas embalagens quando da sua aplicação.

As embalagens individuais só devem ser abertas imediatamente antes da utilização dos acessórios.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Certificados, relatórios, assistência

Disposições Gerais – Tubos e Acessórios

Relatório de Aprovação

O processo de aprovação da matéria-prima, dos tubos e dos acessórios carece, sempre que solicitado, da elaboração de um relatório técnico, da responsabilidade do fornecedor de tubo, contendo a seguinte informação:

Identificação do relatório de aprovação;

Ensaio realizado à matéria-prima;

Inspeções e ensaios realizados aos tubos e/ou acessórios.

O referido relatório técnico será objeto da análise e aprovação por parte da ÁGUAS DO PORTO, EM

O relatório de aprovação deverá estar identificado da seguinte forma:

Identificação do fabricante / identificação da matéria-prima / data;

Identificação da gama de diâmetros dos tubos.

Identificação do tipo de acessórios, dos lotes e da gama de diâmetros.

O relatório de aprovação deverá conter o resultado dos ensaios realizados à matéria-prima conforme normalização aplicável.

O relatório de aprovação deverá conter o resultado dos ensaios realizados aos elementos.

Certificado de Fabrico

Por cada expedição de tubo e/ou lote de acessórios, o fornecedor deverá emitir um certificado de inspeção contendo a seguinte informação (NP EN 10204 – ponto 3.1):

Garantia que a matéria-prima utilizada não sofreu alterações;

Inspeções e ensaios realizados ao tubo e/ou lote de acessórios;

Identificação do certificado de fabrico;

Ensaio realizado à matéria-prima.

Certificado, de acordo com Normativo Europeu aceite pela ÁGUAS DO PORTO, EM, de aptidão como material adequado para contacto com água para consumo humano, conforme o procedimento administrativo “Seleção de materiais utilizados em contacto com a água para consumo humano no sistema de abastecimento da ÁGUAS DO PORTO, EM”.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

No caso dos tubos, o fornecedor deverá informar a ÁGUAS DO PORTO, EM, com 72 horas de antecedência do processo de fabrico do tubo. Assim deverá indicar a data e hora de início e fim de fabrico de forma a se poder inspecionar “in loco ” a qualidade do tubo fabricado, caso a ÁGUAS DO PORTO, EM assim o entenda.

O certificado de fabrico deverá estar identificado da seguinte forma:

Identificação do fabricante / Designação da resina / DN e série de espessura / Ano e Semana de Fabrico / N.º de Lote de fabrico

O certificado de fabrico deverá conter uma declaração onde o fabricante do tubo e/ou acessórios confirmará que a matéria-prima utilizada possui as mesmas características das constantes no relatório de aprovação da mesma.

O certificado deverá conter o resultado dos ensaios realizados à matéria-prima.

Caso alguns dos ensaios não sejam efetuados pelo fabricante, este deverá indicar quais os ensaios em causa, apresentando um relatório com os resultados e identificação da entidade que os efetuou.

O certificado de fabrico deverá conter os resultados dos ensaios realizados aos tubos e/ou acessórios.

No certificado deverão estar identificados os equipamentos de inspeção.

Receção e Assistência Pós-Venda

Durante as operações de fabrico, o fabricante deverá prestar as informações solicitadas, de forma detalhada, sobre a atividade de fabrico dos tubos e acessórios.

A entidade compradora somente dará por concluída a receção, após a análise do certificado de fabrico e da conclusão das ações de controlo qualitativo que entender levar a efeito, durante o processo de receção, nomeadamente, controlo visual e dimensional.

A entidade compradora informará, na forma mais conveniente, de aceitação ou não da encomenda face ao seu estado de qualidade.

Em caso de rejeição de tubos e/ou acessórios o fabricante deverá promover imediatamente, sem qualquer encargo para a entidade compradora a substituição dos produtos rejeitados, ou a sua recuperação se esta for aceite e fará submeter esses produtos a nova inspeção e ensaios.

A rejeição de 10% de tubos ou acessórios de um lote de um determinado fabricante implica a suspensão da utilização dos produtos fornecidos por esse fabricante durante um período suficiente para esclarecimento e eliminação das causas dessa rejeição.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

As inspeções ou ensaios que a entidade compradora efetuar, não excluem nem diminuem, em caso algum, a responsabilidade do fabricante.

CTG.ME.6.2

Tubos e Acessórios em Aço

Definição do Material

Tubos e acessórios de aço, destinados à construção, substituição e melhoria de redes de distribuição de água potável e instalações da empresa.

DE – Diâmetro Exterior;

PMS – Pressão Máxima de Serviço;

ZTA – Zona Termicamente Afetada.

Caraterísticas e Propriedades

Os tubos e acessórios estarão em conformidade com estas Condições Técnicas e com normalização aplicável (EN 805 e NP EN 10224).

Classificação e designação dos aços

Os tubos e acessórios são classificados como Aços não ligados de acordo com a norma aplicável (EN 10020).

A designação do Aço deverá referir a norma do elemento construtivo (tubos e acessórios) e a referência do Aço de acordo com a EN 10027-1 e a CR10260 ou então pelo número do AÇO de acordo com a EN 10207-2.

A referência do Aço consiste na letra maiúscula L seguida da tensão de cedência do Aço expressa em MPa para espessuras menores ou iguais a 16 mm. No caso de espessuras superiores o nº a seguir à letra L poderá não corresponder à tensão de cedência.

Informação do Fabricante - Tubos

- A Norma de fabrico para os tubos – NP EN 10224;
- A presente especificação;
- Quantidade (peso, comprimento ou número);
- A designação do AÇO;
- As dimensões;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

- As opções requeridas de acordo com a NP EN 10224, nos termos do referido de seguida em “Opções”

Informação do Fabricante - Acessórios

- A Norma de fabrico para os Acessórios – NP EN 10224;
- A presente especificação;
- O número;
- O tipo;
- A designação;
- As dimensões;
- As pressões de serviço;
- As opções requeridas de acordo com a NP EN 10224, nos termos do referido de seguida em “Opções”

Opções

De acordo com a NP EN 10224 existe uma série de opções na encomenda dos tubos e acessórios, que são:

1. Tipo de tubo sem soldadura ou com soldadura;
2. A ZTA dos tubos soldados sofrerá um tratamento térmico;
3. O teor máximo em cobre;
4. Fornecimento de uma análise do AÇO;
5. Retificação dos corpos de tubos e acessórios com soldadura por arco submerso não será permitida;
6. Fornecimento dos tubos em comprimentos aproximados;
7. Fornecimento dos tubos em comprimentos exatos;
8. Os extremos dos tubos e acessórios chanfrados para soldadura topo a topo;
9. Especificação de chanfro especial para soldadura topo a topo;
10. Inspeção e testes específicos;
11. Fornecimento de um certificado de inspeção do tipo 3.2 de acordo com a norma NP EN 10204;
12. Especificação de ensaios de estanquidade;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

13. O ensaio hidrostático será a uma pressão de 1.5 PMS;
14. Especificação dos ensaios não destrutivos;
15. Fornecimento com uma proteção temporária extra para evitar danos devido a manuseamento;
16. Os tubos serão fornecidos com revestimento exterior e/ou interior.

Os tubos a fornecer para a ÁGUAS DO PORTO, EM terão sempre no mínimo as seguintes opções:

- Opção 4;
- Opção 7;
- Opção 8 para obras com soldadura topo a topo;
- Opção 10;
- Opção 11;
- Opção 16;

Fabrico e Entrega de Tubos - Condições

Os tubos serão fabricados por um dos seguintes processos:

- Sem costura (S);
- Por soldadura Topo a Topo (BW);
- Por soldadura eléctrica (EW)
- Por arco submerso (SAW).

Os tubos poderão ser fornecidos sem costura até $DE \leq 711\text{mm}$. Acima deste diâmetro serão fornecidos tubos com costura.

Todos os processos de soldadura de acordo com a NP EN 10224 são aceitáveis.

Os tubos serão marcados em função do seu processo de fabrico de acordo com a NP EN 10224.

Só serão admitidas soldaduras transversais em tubos com costura helicoidal por arco submerso desde que essas soldaduras sejam realizadas pelo mesmo processo que as helicoidais.

Fabrico e Entrega de Acessórios - Condições

Todos os acessórios a serem aplicados serão fabricados de acordo com a NP EN 10224, sendo ainda admissíveis acessórios em conformidade com outras Normas desde que previamente aceite pela ÁGUAS DO PORTO, EM.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Os acessórios poderão ser obtidos de chapa desde que os Aços respeitem o determinado nessa norma ou dos próprios tubos. Todos os componentes dos acessórios deverão ser adequados para as classes de pressão a que se destinam, ser rastreáveis e acompanhados de certificado 3.1 de acordo com a norma NP EN 10204.

Todas as soldaduras serão sujeitas ao ensaio não destrutivo de Magnetoscópica, no caso de soldaduras de canto ou Radiografia/Ultrassons no caso de soldaduras a topo.

Todos os acessórios fabricados a partir de chapa ou dos tubos, serão soldados de acordo com procedimentos aprovados pela EN 15614-1 e por soldadores qualificados de acordo com a EN 287-1.

Não é permitido o cruzamento de soldaduras em X, no máximo será admitido o cruzamento de soldaduras em T.

O critério de aceitação para os ensaios não destrutivos realizados será de acordo com o previsto na NP EN 10224 ou com a norma API 1104.

Especificações Técnicas

A classe mínima dos tubos e acessórios de AÇO a aplicar será L235 de acordo com a NP EN 10224 e inspecionados e testados de acordo com a mesma norma. As condições técnicas de entrega estarão em conformidade com a EN 10021. Todos os acessórios serão dimensionados para suportarem uma pressão mínima de 1.5 x PMS.

Composição química

Os tubos e acessórios terão uma composição química em conformidade com a NP EN 10224 e outras equivalentes referidas neste documento.

Propriedades mecânicas

As propriedades mecânicas dos tubos e acessórios estarão em conformidade com a NP EN 10224.

Nos processos que envolvam deformação mecânica ou tratamentos térmicos tais como por exemplo o fabrico de curvas a partir de tubos, a verificação das propriedades mecânicas deve ser realizada após estes processos.

Serão realizados, no mínimo, os ensaios previstos na NP EN 10224.

Aparência

Tubos e acessórios quando analisados por inspeção visual de acordo com a NP EN 10224, deverão ter a sua superfície exterior e interior uniforme e livre de defeitos, nomeadamente

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

entalhes, fissuras, rebarbas, porosidades, defeitos introduzidos por soldadura como por exemplo escorvamentos, faltas de revestimento, etc.

Os tubos e acessórios devem ser apresentados num estado de limpeza que permita identificar defeitos ou imperfeições de superfície.

É permitido eliminar defeitos por rebarbagem e/ou maquinação desde que a espessura após o processo esteja acima da espessura mínima de acordo com a NP EN 10224. Após qualquer reparação a transição da zona afetada deve ter uma transição suave e uniforme para as zonas adjacentes.

Qualquer defeito que ultrapasse a espessura mínima terá que ser eliminado através do corte do troço ou realizando um enchimento por soldadura que será permitido em tubos e acessórios obtidos pelo processo de arco submerso.

As soldaduras dos tubos obtidos pelo processo de topo a topo e soldadura elétrica não poderão ser retificadas.

Dimensões dos tubos

O Diâmetro externo e a espessura estarão em conformidade com o previsto na NP EN 10224. As tolerâncias para diâmetro e espessuras dependem do processo de fabrico, e estarão em conformidade com a NP EN 10224, assim como a ovalização dos tubos que não excederá 2% e será calculada conforme especificado nesta norma.

No cálculo da espessura dos tubos deverá obrigatoriamente ser considerada uma sobre espessura de 2mm.

O comprimento dos tubos será de 12 m com tolerâncias de acordo com o previsto na NP EN 10224.

Comprimentos diferentes de 12 m terão que ser sujeitos a aprovação prévia da ÁGUAS DO PORTO, EM.

Os extremos dos tubos serão fornecidos sem rebarbas, planos, com um corte uniforme e perpendiculares ao eixo do tubo.

Os tubos serão direitos sendo o desvio máximo aceite de 0,20% do comprimento do tubo medido no centro do seu comprimento.

Tipos e dimensões dos acessórios

Todos os acessórios a serem utilizados em obra estarão em conformidade com o previsto na NP EN 10224, sendo admissíveis acessórios em conformidade com outras Normas desde que aceites pela ÁGUAS DO PORTO, EM.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Poderão ser usadas curvas segmentadas ou não segmentadas.

As curvas não segmentadas serão realizadas a partir da curvatura de tubos e terão dimensões de acordo com o previsto na NP EN 10224. Encomendas especiais, tais como raios de curvatura menores, etc., carecem sempre da autorização da ÁGUAS DO PORTO, EM.

Curvas não segmentadas para soldadura topo a topo terão um troço direito em cada extremidade que terá um comprimento de acordo com a NP EN 10224, sendo que para tubos de $DE > 323.9$ mm será sempre superior a $1.5DE$. O comprimento deste segmento reto poderá ser modificado devido ao tipo de junta, mas esta variação deverá ser sempre para valores superiores ao previsto na NP EN 10224 e nunca inferiores.

Curvas segmentadas terão dimensões em conformidade com o previsto na NP EN 10224. Apresentarão um raio de curvatura sempre superior a $1.5 DE$, com exceção das curvas superiores a 45° em tubos de $DE \geq 457$ mm que poderão apresentar um raio de curvatura superior ao DE .

As dimensões e tipos de curvas serão de acordo com o projeto de execução e previamente aprovadas pela ÁGUAS DO PORTO, EM.

Os tês a serem utilizados estarão de acordo com a NP EN 10224 e serão fornecidos de acordo com o projeto específico podendo vir preparados para soldadura topo, abocardados para soldadura de canto ou flangeados.

Todas as flanges a utilizar estarão em conformidade com a EN 1092-1.

Os parafusos e as porcas serão conformes com a EN ISO 4016 e EN ISO 4034, classe 8.8.

As anilhas serão conformes com a EN ISO 7091.

Parafusos, porcas e respetivas anilhas deverão ter uma proteção anticorrosiva do tipo Dacromet Grau A ou superior.

A parte roscada dos parafusos e porcas será protegida com massa grafitada anticorrosiva ou cobreada.

Os acessórios serão fornecidos de forma a serem perfeitamente compatíveis com os outros acessórios e tubos aos quais vão ser ligados/soldados, sendo respeitadas as tolerâncias previstas nas normas de fabrico respetivas.

Os tubos e acessórios para obras em que o processo de soldadura a utilizar seja topo a topo devem vir chanfrados e em conformidade com os requisitos da NP EN 10224.

Proteção Anticorrosiva

Introdução



Os tubos e acessórios deverão apresentar tratamento anticorrosivo que garanta a sua integridade durante todo o período de utilização. O tratamento a dar à chapa de aço deverá ser efetuado consoante a dimensão e condições de instalação dos tubos.

Para tubos os tratamentos aceites pela ÁGUAS DO PORTO, EM são:

⇒ TRATAMENTO EXTERIOR

Tubagens Enterradas

- Revestimento Exterior em Polipropileno;
- Revestimento Exterior em Polietileno;

Tubagens Instaladas ao Ar

- Pintura à base de esmalte poliuretano;

Tubagens Envolvidas em Betão

- Chapa “crua” com uma aplicação de primário de base epoxídica rica em zinco.

⇒ TRATAMENTO INTERIOR

- Pintura à base de tintas epoxídicas;
- Argamassa de Cimento.

⇒ GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE

- Para as situações de tubagens que não permitam garantir a qualidade de revestimento interior (p.e. diâmetros pequenos) admite-se a utilização de tratamento de tubagens com base na galvanização por imersão a quente.

⇒ REPARAÇÕES

- Reparação por “Kit” apropriado ou enfitamento.

Para acessórios os tratamentos aceites pela ÁGUAS DO PORTO, EM são:

⇒ TRATAMENTO EXTERIOR

Acessórios Enterrados

- Revestimento exterior em Polietileno;

Acessórios Instalados ao Ar

- Pintura à base de esmalte poliuretano;

Acessórios envolvidos em Betão

- Chapa “crua” com uma aplicação de primário de base epoxídica rica em zinco.

⇒ TRATAMENTO INTERIOR

- Pintura à base de tintas epoxídicas;
- Argamassa de Cimento.

⇒ GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE

- Para as situações que não permitam garantir a qualidade de revestimento interior (p.e. diâmetros pequenos) admite-se a utilização de tratamento de tubagens com base na galvanização por imersão a quente.

⇒ REPARAÇÕES

- Reparação por “Kit” apropriado ou enfitamento.

Tratamento exterior

Todos os tubos aplicados em vala deverão ser fornecidos com revestimento exterior em Polipropileno de acordo com a norma NF A49-711 Classe 2 e/ou prEN10286 ou Polietileno de acordo com a norma DIN 30670.

O revestimento exterior dos tubos será, preferencialmente, em polipropileno extrudido de três camadas em conformidade com a Norma NF A49-711 Classe 2 e/ou prEN10286.

- A primeira camada será de epóxido aplicado electrostaticamente com a espessura mínima de 50 µm;
- A segunda camada, que se destina a assegurar uma correta adesão entre as outras, será composta de um co polímero e terá no mínimo 150 µm;
- Uma terceira camada em polipropileno em conformidade com a referida norma.

Nas extremidades não será aplicado revestimento por questões de operação em obra, o revestimento terminará em bisel com um ângulo inferior a 30° e a uma distância de 100 mm ± 20 da extremidade.

A espessura mínima do revestimento em polipropileno será em conformidade com a NF A49-711 classe 2 em função dos diâmetros da tubagem e de acordo com a seguinte tabela:

D (mm)	Espessura (mm)
$D \leq 114.3$	1.2
$114.3 < D \leq 273$	1.5
$273 < D \leq 508$	1.8
$508 < D \leq 762$	2.0
$D > 762$	2.5

Para tubos com costura e na zona de sobre espessura da soldadura é admissível uma redução de espessura de 10% a partir dos 1.8 mm de espessura mínima do revestimento.

Quando autorizado pela ÁGUAS DO PORTO, EM poderá ser aplicado revestimento exterior em polietileno.

O revestimento exterior em polietileno será de acordo com a norma DIN 30670.

- A primeira camada será de epóxido aplicado electro-estaticamente com a espessura mínima de 50 µm;
- A segunda camada, que se destina a assegurar uma correta adesão entre as outras, será composta de um co polímero e terá no mínimo 150 µm;
- Uma terceira camada em polietileno em conformidade com a referida norma.

Nas extremidades não será aplicado revestimento por questões de operação em obra, o revestimento terminará em bisel com um ângulo inferior a 30° e a uma distância de 100 mm ± 20 da extremidade.

No caso de revestimento em polietileno a espessura mínima do revestimento será em conformidade com a DIN 30670 em função dos diâmetros da tubagem e de acordo com a seguinte tabela:

D (mm)	Espessura (mm)
$D \leq 114.3$	1.8
$114.3 < D \leq 273$	2.0
$273 < D \leq 457$	2.0
$508 < D \leq 762$	2.5
$D > 762$	3.2

Por norma este será o tipo de revestimento exterior aplicado nos acessórios e, quando aceite pela ÁGUAS DO PORTO, EM, nos tubos. Este revestimento é composto por três camadas. A chapa será sujeita ao seguinte esquema:

- Decapagem ao grau SA-2 ½ de acordo com a especificação SIS 055900;
- Uma demão de primário à base de epoxi de zinco (Espessura de filme seco - 50 µm);
- Uma camada de enfitamento em polietileno de proteção anticorrosiva adesiva nas duas faces;
- Uma camada de enfitamento em polietileno de proteção mecânica com sobreposição a 30%.

Outros esquemas de revestimentos poderão ser aplicados desde que aceites pelo Dono de Obra.

	<p>PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA</p> <p>CADERNO DE ENCARGOS</p> <p>CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</p>	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

O revestimento terá cor uniforme, a superfície será lisa, homogênea e uniforme, será isento de entalhes, cortes, poros, bolhas, laminagens, descolagens, etc.

O revestimento virá marcado de fábrica de forma clara e indelével e com as marcações mínimas previstas na DIN 30670.

Todos os tubos e acessórios aplicados à vista deverão ser fornecidos com pintura de acordo com o seguinte esquema:

- Decapagem ao grau SA-2 ½ de acordo com a especificação SIS 055900;
- Uma demão de primário à base de epoxi de zinco (Espessura de filme seco - 50 µm);
- Duas demãos de tinta à base de esmalte poliuretano (Espessura de filme seco - 50 µm por demão).
- Após a montagem, caso as tubagens e acessórios apresentem danos na pintura deverá ser dada uma última demão completa.

A cor da tinta da demão de acabamento para tubagens de água potável será verde RAL 6010.

No caso de tubagens e acessórios que se destinem a ser instalados envolvidos em betão deve ser respeitado o seguinte esquema de proteção:

- Decapagem ao grau SA-2 ½ de acordo com a especificação SIS 055900;
- Uma demão de primário à base de epoxi de zinco (Espessura de filme seco - 50 µm);
- Nas situações em que a tubagem transite do envolvimento em betão para um ambiente enterrado, a tratamento exterior acima descrito deverá avançar pelo menos 5 cm para o interior da zona betonada.
- Nas situações em que a tubagem transite do envolvimento em betão para um ambiente não enterrado deverá ser utilizada uma proteção por enfitamento em polietileno, semelhante ao acima descrito, num comprimento total de cerca de 10 cm, centrados na zona de transição betão/ar.

Revestimento interior

O revestimento interior deverá ser, por princípio, de tintas com base epoxídica. Nos casos em que não seja possível garantir reparações ou inspeção à qualidade do tratamento anticorrosivo por este tipo de pintura, p.e. diâmetros inferiores a 600, poderão ser utilizadas soluções em argamassa de cimento ou galvanização a quente.

O revestimento interior dos tubos e acessórios será em pintura epóxida sem solventes em conformidade com a norma NF XP A49-709. Serão fornecidas as fichas técnicas e os certificados de acordo com esta norma.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

O revestimento interior será de acordo com o seguinte esquema:

- Decapagem ao grau SA-2 ½ de acordo com a especificação SIS 055900;
- Uma demão de primário à base de epóxi de zinco (Espessura de filme seco - 50 µm);
- Duas demãos de tinta de base epoxídica (Espessura de filme seco - 150 µm por demão);
- Após a montagem, caso as tubagens e acessórios apresentem danos na pintura deverá ser dada uma última demão completa.

Outros esquemas de revestimentos poderão ser aplicados desde que aceites pelo Dono de Obra.

A pintura de epóxido deve ser, em toda a sua extensão, de cor uniforme, lisa isenta de defeitos tais como poros, descontinuidades, escorrimentos, etc.

O revestimento interior em tinta epóxida terá para película seca uma espessura nominal uniforme com um mínimo 300 µm.

A medição da espessura será feita de acordo com a NF XP A49-709, utilizando aparelhos de precisão de ± 5%.

Devem ser efetuadas em cada tubo 16 medidas repartidas por 4 geratrizes longitudinais localizadas a 90º umas das outras, estas medidas serão sempre realizadas a uma distância superior a 200 mm da extremidade. Será então realizada uma média das medidas, que deverá respeitar o previsto na norma e neste documento.

Os tubos e acessórios após serem revestidos devem ser marcados clara e indelevelmente de acordo com a norma NF XP A49-709 com a seguinte informação mínima:

- Identificação do revestimento e produtor;
- Norma do aço;
- Norma do revestimento interior e a sua espessura em micrones.

O revestimento interior em argamassa de cimento será em conformidade com a norma ISO 4179.

O revestimento não será quebradiço, nem suscetível de fragmentação.

A superfície do revestimento interno em argamassa de cimento será uniforme e lisa. São aceitáveis marcas de ferramentas de alisamento, grãos de areia e textura de superfície inerentes ao processo de fabrico.

Não são aceitáveis:

- Depressões ou defeitos locais que reduzam a espessura para baixo do mínimo de acordo com a ISO 4179;



• Fissuras que ultrapassem as dimensões especificadas na ISO 4179, nomeadamente fissuras formadas devido à contração do revestimento, ou outras isoladas que surjam por exemplo como resultado do processo de fabrico.

A espessura do revestimento será em conformidade com a ISO 4179 e será medida de acordo com esta Norma e executada nos dois topos dos tubos por métodos não destrutivos numa secção perpendicular ao eixo do tubo.

Em cada uma destas secções serão tiradas 4 medidas separadas por um ângulo de cerca de 90°. Estas medidas serão sempre realizadas a uma distância mínima de 200 mm da extremidade.

As espessuras medidas respeitarão a norma ISO 4179.

Galvanização por imersão a quente

Os tubos poderão ser sujeitos a tratamento de galvanização por imersão a quente sempre que os esquemas de proteção anticorrosiva especificados acima não forem aplicáveis ou por indicação da ÁGUAS DO PORTO, EM.

Os tubos e acessórios serão sujeitos a um processo de galvanização a quente com características de acordo com os requisitos da norma NP EN ISO 1461. Consideram-se as recomendações referidas nesta norma como mandatárias. A limpeza prévia das peças é responsabilidade da Empresa que realiza a galvanização e deve assegurar a concordância das características da galvanização realizada com as exigências da NP EN ISO 1461. As peças galvanizadas serão obrigatoriamente acompanhadas de certificado de conformidade, da galvanização, demonstrando o cumprimento dos requisitos da NP EN ISO 1461. No caso de processos automáticos de galvanização serão cumpridos os requisitos da NP EN 10240.

As reparações a efetuar devem ser realizadas de acordo com os requisitos da NP EN ISO 1461.

Devem ser galvanizadas novamente peças com áreas totais a reparar superiores a 0,5% da área total da peça ou com reparações individuais superiores a 10 cm².

No caso de tubos e acessórios enterrados deverá, para além da galvanização, ser utilizado enfitamento em polietileno de acordo com o esquema acima descrito.

No caso de tubos e acessórios instalados ao ar deverá, para além da galvanização, ser aplicado como camada final um esquema de pintura à base de esmalte poliuretano adequado a chapa galvanizada.

Reparações

Quando for necessário efetuar reparações, o esquema a utilizar deverá ser submetido à aprovação prévia pela ÁGUAS DO PORTO, EM

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

As reparações deverão ser realizadas utilizando kit adequado para o tipo de revestimento e aplicado de acordo com instruções do fabricante.

Para reparações de profundidade maior em que tenha existido arrancamento do revestimento serão utilizados produtos tipo “Melt stick” para preenchimento da zona afetada. Em zonas em que o aço tenha ficado exposto e para reparações de grandes superfícies, deverá ser aplicado previamente um primário de base epoxídica.

Para reparações de áreas superiores a 150 mm X 150 mm devem ser usadas mangas Termo retrácteis ou enfitamento.

Devem ser seguidas as indicações do fabricante relativamente ao tipo de defeitos passíveis de serem reparados.

Quando uma manga Termo retráctil tiver mais do que dois pontos danificados, deverá ser efetuada a sua substituição.

Para reparação nos tubos com revestimento interior de base epoxídica, ou após a soldadura, este será reparado em conformidade com a norma NF XP A 49-709. A reparação a utilizar deverá respeitar o seguinte esquema:

- Decapagem ao grau SA-3 de acordo com a especificação SIS 055900;
- Uma demão de primário à base de epóxi de zinco (Espessura de filme seco - 50 µm);
- Duas demãos de tinta de base epoxídica (Espessura de filme seco - 150 µm por demão);

Outros esquemas de revestimentos poderão ser aplicados desde que aceites pelo Dono de Obra.

Testes ao revestimento

Será comprovado que o revestimento não apresenta defeitos de acordo com o anteriormente especificado.

Todos os tubos e acessórios enterrados deverão ter características que permitam realizar o Ensaio Dielétrico (“Holiday Test”) ao revestimento de acordo com os seguintes parâmetros:

- O ensaio será em conformidade com a norma NF A49-711;
- Será usado, para realizar este ensaio, um detetor elétrico de defeitos, de alta tensão, regulável e munido de um sinal sonoro e/ou luminoso;
- O ensaio poderá ser realizado por meio de elétrodo do tipo mola para os tubos, ou do tipo pincel/vassoura para acessórios e zonas de forma incerta que tenham que ser verificadas;
- O ensaio será realizado respeitando a regra dos 10 kV/mm de espessura com um limite máximo de 25 kV, e a velocidade de deslocação não será maior que 0.3 m/seg.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

- Todos os defeitos detetados serão reparados de imediato ou marcados com pintura indelével para reparação à posteriori.

Considerações finais sobre proteção anticorrosiva

Não serão admitidos troços intercalados com esquemas de tratamento diferentes.

Aplicação

Os tubos e acessórios fornecidos devem evidenciar certificação como material apto para contacto com água para consumo humano. Esta habilitação deve estar enquadrada nos requisitos exigidos pela ÁGUAS DO PORTO, EM, constantes do Procedimento Administrativo “Seleção de materiais utilizados em contacto com a água para consumo humano no sistema de abastecimento da ÁGUAS DO PORTO, EM”.

Marcações

Todos os tubos e acessórios serão, para além das marcações específicas dos revestimentos, clara e indelevelmente marcados no mínimo com a seguinte informação:

- Identificação do Fabricante;
- Norma de fabrico;
- Designação do Aço;
- Número de lote ou outro que permita rastreabilidade relativamente aos certificados e a marca das entidades inspetoras no caso de inspeções específicas;
- Os tubos especificamente encomendados com ou sem costura serão marcados, respetivamente, com a letra “S” (sem costura) ou com a letra “W” (com costura) As marcações nunca deverão estar localizadas a mais do que 300 mm das extremidades.

Para tubos paletizados e acessórios embalados a marcação referida acima deve vir referida em etiquetas visíveis e que sejam resistentes ao transporte e armazenamento.

Não devem ser embalados ou paletizados materiais de aços diferentes.

Corte

Devem ser usadas ferramentas de corte adequadas e o acabamento final da zona cortada deve estar livre de rebarbas e arestas vivas, pelo que após o corte é necessária uma limpeza com rebarbadora, na qual se deve chanfrar o tubo de forma a obter uma extremidade idêntica à que vem de fábrica. As extremidades cortadas nos tubos de aço devem respeitar, em termos dimensionais, o previsto na NP EN 10224.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Referências Normativas

NP EN 10224 - Non-alloy steel tubes and fittings for the conveyance of aqueous liquids including water for human consumption - Technical delivery conditions;

EN 287-1 - Document title Qualification test of welders - Fusion welding - Part 1: Steels;

EN 805 - Water supply - Requirements for systems and components outside buildings;

EN 1092-2 - Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 2: Cast iron flanges;

EN 1514-2 - Flanges and their joints - Gaskets for PN-designated flanges;

EN 10020 - Definition and classification of grades of steel;

EN 10027-1 - Designation systems for steels - Part 1: Steel names;

EN 10027-2 - Designation systems for steels - Part 2: Numerical system;

EN 10021 - General technical delivery requirements for steel and iron products;

NP EN 10204 - Metallic products - Types of inspection documents;

EN 10240 - Internal and/or external protective coating for steel tubes – Specifications for hot dip coating applied in automatic plants;

EN 45011 - General requirements for bodies operating product certification systems;

EN 45012 - General requirements for bodies operating assessment and certification/registration of quality systems;

NP EN ISO 1461 - Revestimentos de Zinco por imersão a quente sobre produtos acabados de ferro e aço;

EN ISO 4016 - Hexagon head bolts - Product grade C;

EN ISO 4034 - Hexagon nuts - Product grade C;

EN ISO 7091 - Plain washers - Normal series - Product grade C;

EN ISO 15614-1 - Document title Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure test - Part 1: Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys;

prEN 101681 - Iron and steel products — Inspection documents — List of information and description;

ISO 4179 - Ductile iron pipes and fittings for pressure and non-pressure pipelines – Cement mortar lining;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

API 1104 - Welding of Pipelines and Related Facilities;

DIN 30670 - Polyethylen coatings of steel pipes and fittings; requirements and testing;

CR 10261 - Iron and steel — Review of available methods for chemical analysis;

NF A49-711 - Steel tubes. External coating with three polypropylene layers coating. Application by extrusion;

NF XP A49-709 -Tubes en acier - Revêtements internes par peinture liquide à base de résine époxydique et résine époxydique modifiée, polyuréthane et polyuréthane modifié - Application, contrôle et essais.

DIN 30670 - Polyethylen coatings of steel pipes and fittings - Requirements and testing

Embalagem, armazenamento e conservação

Em nenhuma circunstância tubos e acessórios serão colocados diretamente sobre o solo.

Os tubos e acessórios devem ser transportados, manuseados e armazenados de forma que nenhum dano ocorra quer no metal base quer no seu revestimento, devendo ser cumpridas as instruções do fabricante em todas as situações. Em nenhuma situação os tubos e acessórios serão deixados cair.

Um manuseamento incorreto poderá danificar o revestimento interior e/ou exterior e em casos mais graves o próprio metal. Entalhes ou defeitos no revestimento e/ou metal serão analisados e reparados ou eliminados.

Devem ser tomados em linha de conta os seguintes aspetos:

- Segurança no transporte;
- Uso adequado de equipamento em boas condições e adequado à função;
- Método de armazenagem correto quer para tubagem quer para acessórios.

No caso de entalhes ou defeitos provocados na chapa serão analisados caso a caso, devendo ser apresentado um procedimento de reparação para aprovação da ÁGUAS DO PORTO, EM. Caso se entenda que não se encontram reunidas as condições mínimas que assegure a qualidade final da reparação, os materiais em questão deverão ser substituídos. Nestas situações, a ÁGUAS DO PORTO, EM reserva-se o direito de rejeitar os materiais danificados, devendo o instalador proceder de imediato à sua substituição.

Para diâmetros acima de DN 1000 deverão ser utilizadas cruzetas para evitar a ovalização dos tubos.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Para diâmetros inferiores deverão ser utilizadas cruzetas sempre que se justifique.

Transporte

Os tubos devem ser transportados bem seguros de forma a não existirem movimentos relativos entre eles durante o transporte.

Devem ser usadas cintas não agressivas para o revestimento, não serão usadas correntes em contato direto com o revestimento. Os tubos poderão ser transportados em pilhas retangulares ou piramidais. Quando armazenados em pirâmide devem estar solidamente travados na primeira camada, e devem ser empilhados com as bocas desfasadas por camada. Só poderão ser transportados em pilha retangular, quando o veículo tiver suportes laterais próprios ou sobre berços que suportem cada uma das camadas, ou paletizados.

O assentamento de tubos e acessórios deverá ser realizado cuidadosamente para que quando assentarem diretamente em cima das camadas inferiores não danifiquem os revestimentos.

Manuseamento

Em nenhuma circunstância os tubos e acessórios devem assentar diretamente sobre o solo, devendo ser utilizadas madeiras para evitar o contacto com o mesmo.

As tubagens devem ser movimentadas com cintas ou correntes com ganchos protegidos de forma a não danificar o revestimento interior das extremidades. Não podem ser usadas correntes em contacto direto com os tubos.

Na descarga com grua, deve ser conhecido o peso do material a descarregar, o tipo de armazenamento pretendido e as condições do terreno e acesso, de forma a determinar o equipamento necessário.

A descarga deve ser sempre realizada de forma suave evitando qualquer dano nos materiais.

Armazenagem

Deve ser escolhido um local de armazenamento firme e plano com acesso adequado.

Os tubos devem ser colocados em barrotes com dimensões suficientes para evitar o contacto com o solo em todo o seu comprimento. Estes barrotes serão colocados em número de três para um tubo de comprimento de 12 metros, 2 a aproximadamente 600 mm da extremidade dos tubos e um a meio. A camada inferior deverá ser solidamente travada com cunhas.

O armazenamento poderá ser feito por três tipos de pilhas:

- Pilhas quadradas, até DN 400 com suportes laterais. Cada camada deve ser posicionada com os eixos dos tubos formando um ângulo reto com os eixos dos tubos da camada que a precede de forma a estabilizar a pilha. As bocas podem estar todas viradas para o mesmo lado com

exceção dos tubos das pontas que devem estar ao contrário para travamento ou, em alternativa, podem ter as bocas viradas alternadamente. O assentamento deverá ser levado a cabo de forma cuidadosa evitando danificar o revestimento.

- Armazenamento em paralelo usando madeira. Serão colocados barrotes entre cada camada a aproximadamente 600 mm de cada topo e um ao centro. As bocas devem estar desfasadas dentro de cada camada, os barrotes devem ter altura suficiente de forma a não existir contacto entre o metal e cada camada será solidamente travada com cunhas. Os tubos poderão rolar nas madeiras com cuidado, evitando que embatem uns nos outros.

- Armazenamento em pirâmide. A camada junto ao solo será solidamente travada e assente sobre barrotes, como especificado no esquema anterior; as bocas devem estar desfasadas por camadas e o assentamento deverá ser levado a cabo de forma cuidadosa evitando danificar o revestimento.

Os tubos poderão ser também armazenados em paletes, devendo ser escolhido um local plano, firme e com bom acesso. Dispensa-se a colocação de madeiras debaixo das paletes desde que a altura das madeiras que as compõe seja suficiente para que não exista qualquer contacto dos tubos com o solo.

A altura das pilhas de armazenamento está dependente de três fatores:

- Força exercida sobre a camada inferior;
- Capacidade dos meios de movimentação;
- Espaço disponível para um armazenamento estável e seguro.

A altura das pilhas de armazenamento deve respeitar as indicações do Fabricante não devendo, no entanto, a armazenagem ultrapassar o previsto na tabela seguinte:

DN	Nº de camadas por pilha
Até 100	16
Até 150	14
Até 200	12
Até 300	10
Até 400	8
Até 500	6
Até 600	4
Até 1100	2
Superior a 1100	1

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Certificados, relatórios, assistência

Inspeção

Todos os Ensaios a levar a cabo devem estar em conformidade com o especificado na normalização aplicável.

Todos os tubos e acessórios serão fornecidos com certificados do tipo 3.1 em conformidade com a NP EN 10204 e NP EN 10224.

Todos os certificados apresentados serão perfeitamente rastreáveis relativamente aos materiais (marcações) a que se referem. Serão fornecidos sempre que solicitados relatórios e registos de todos os ensaios realizados aos tubos e acessórios.

Todos os ensaios a realizar em fábrica respeitarão o especificado na NP EN 10224.

O fabricante é responsável por demonstrar a conformidade de todos os materiais com a NP EN 10224, através da realização de ensaios e do controlo do processo de fabrico.

Caso exista um organismo de certificação envolvido como terceira parte esta deve estar acreditada de acordo com a EN 45011 ou EN 45012 conforme aplicável.

Receção e assistência após - venda

O fabricante deverá prestar as informações solicitadas, de forma detalhada, sobre a atividade de fabrico dos tubos e acessórios

A entidade compradora somente dará por concluída a receção após a análise do certificado de fabrico e da conclusão das ações de controlo qualitativo que entender levar a efeito durante o processo de receção, nomeadamente, controlo visual e dimensional.

A entidade compradora informará, na forma mais conveniente, de aceitação ou não da encomenda face ao seu estado de qualidade.

Em caso de rejeição de tubos ou acessórios, o fabricante deverá promover imediatamente, sem qualquer encargo para a entidade compradora, a sua substituição ou recuperação, se esta for aceite, e fará submete-los a nova inspeção e novos ensaios.

As inspeções ou ensaios que a entidade compradora proceder não excluem nem diminuem, em caso algum, a responsabilidade do fabricante.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

CTG.ME.6.3

Tubos e Acessórios em Ferro Fundido Dúctil (FFD)

Definição do Material

Tubos e acessórios de ferro fundido dúctil, destinados à construção, substituição e melhoria de redes e ramais de distribuição de água potável e instalações da empresa.

FFD - Ferro Fundido Dúctil

DN - É a designação numérica, normalmente em milímetros, relativa ao diâmetro interno do tubo.

PN - É a designação numérica correspondente à pressão máxima, que o tubo pode suportar, com água a 20º C, em operação contínua. Pode ser expresso em Mpa ou bar.

Tubo - Peça moldada com secção uniforme e eixo retilíneo, com pontas lisas, com bocas ou flangeada.

Acessório - Peça moldada, que permite uma derivação, uma mudança de direção ou uma alteração de secção da tubagem. Os ligadores boca - flange e flange - ponta lisa e as mangas são classificados como acessórios.

Componente - Peça moldada utilizada numa tubagem, com exceção dos tubos e dos acessórios, por exemplo:

- contraflange e parafusos, para junta flexível mecânica;
- contraflange, parafusos, e anel de travamento, para junta automática travada;
- colar de tomada em carga para válvula de ramal;
- flange louca ou fixa por soldadura ou por rosca.

Caraterísticas e Propriedades

Matéria-prima

Ferro fundido utilizado no fabrico de tubos, acessórios e componentes em que a grafite está presente essencialmente sob a forma esferoidal.

Tubos e Acessórios - Características Gerais

Os tubos e acessórios devem apresentar-se isentos de defeitos e imperfeições de superfície que possam conduzir à sua não conformidade com os requisitos da EN 545.

Em caso de desacordo relativamente à conformidade dos tubos e acessórios, estes deverão ser avaliados visualmente de acordo com documento normativo MSS SP-55, podendo também ser

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

realizadas radiografias aos mesmos de acordo com EN 12681. Neste caso, o critério de aceitabilidade de defeitos será o especificado para a espessura em análise no documento normativo MSS SP-54.

Reparações

Com carácter excecional e sujeito a aprovação pela ÁGUAS DO PORTO, EM, os tubos e acessórios poderão ser reparados, a fim de corrigir as imperfeições de superfície e os defeitos locais que não afetem a totalidade da espessura da parede e desde que sejam verificadas as seguintes condições:

- as reparações sejam executadas de acordo com um processo escrito incluído no sistema de garantia da qualidade do fabricante;
- os tubos e acessórios reparados estejam em conformidade com os requisitos das secções 4 e 5 da EN 545.

Requisitos Dimensionais

A espessura dos tubos e acessórios será em conformidade com a EN 545 e será calculada em função da classe K ou definida pela classe 40 para tubos até DN 400.

Os tubos a utilizar serão da classe K9 ou classe 40.

Para os acessórios, os valores dados para a espessura nominal correspondem à parte principal do corpo. A espessura real em alguns pontos particulares pode ser aumentada de forma a responder a solicitações especiais.

A espessura nominal da parede de ferro dos tubos e dos acessórios deve ser calculada, em função do diâmetro nominal (DN), pela seguinte expressão, com um mínimo de 6 mm para os tubos e de 7 mm para os acessórios:

$$e = K (0,5 + 0,001 \text{ DN})$$

em que :

e - espessura nominal da parede, em milímetros;

DN - diâmetro nominal;

K - coeficiente utilizado para calcular a espessura da parede.

Na ÁGUAS DO PORTO, EM, é adotada a classe de espessura K9.

A espessura de parede nominal dos tubos DN 40 a DN 400 de classe 40 (quando aplicável) é calculada em função do diâmetro nominal, DN, conforme explicitado na EN 545.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

A tolerância na espessura de parede nominal dos tubos e dos acessórios será conforme preconizado na EN 545.

Os diâmetros utilizados pela ÁGUAS DO PORTO, EM são:

DN 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800.

Para tubagens existentes, no caso de reparações, poderão ser utilizados os diâmetros adequados aos instalados.

Os tubos e acessórios deverão respeitar as dimensões e tolerâncias da EN 545 quando medidos com circómetro nas condições previstas na EN 545. Estas tolerâncias aplicam-se às extremidades dos tubos e acessórios de todas as classes.

Para $D_n \leq 300$, o diâmetro exterior do corpo do tubo será o adequado para permitir a montagem de juntas num comprimento mínimo de 2/3 do tubo a contar da ponta lisa, quando seja necessário realizar cortes em obra.

Para o $D_n > 300$, aplica-se o disposto para os diâmetros inferiores no ajuste de comprimentos realizados por corte de tubo, em obra. Não será permitida a utilização de tubos em acertos de comprimentos que não cumpram esta característica.

A ovalização das extremidades de tubos e acessórios deverá:

- Estar dentro da tolerância para DE (diâmetro exterior) segundo a EN 545 para DN 40 a DN 200;
- Não exceder 1% para DN 250 a DN 600;
- Não exceder 2% para $D_n > 600$.

Correções a efetuar para resolver problemas de ovalização deverão seguir instruções do fabricante, desde que aceites pelo Dono de Obra.

Os valores nominais do diâmetro interno dos tubos obtidos por centrifugação, expresso em milímetros, será igual ao DN, e as tolerâncias serão conforme EN 545.

Estas tolerâncias não se aplicam quando existirem sobre espessuras de tubagens ou revestimentos acordadas com os fabricantes. Neste caso, as tolerâncias a aplicar serão acordadas previamente com o Dono de Obra.

NOTA: Devido ao processo de fabrico dos tubos e dos seus revestimentos internos, poderão verificar-se medidas de diâmetros internos menores em pontos localizados ao longo do tubo.

A conformidade será demonstrada de acordo com a EN 545, através de medições ou pelo cálculo realizado a partir das medidas do diâmetro exterior, espessura de parede e espessura dos revestimentos exterior e interno.

Os tubos serão fornecidos nos comprimentos standards de acordo com a EN 545.

	<p>PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA</p> <p>CADERNO DE ENCARGOS</p> <p>CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</p>	<p>Edição: 2</p> <p>Revisão: 01</p> <p>Data: dd/mm/aaaa</p>
---	--	---

Os desvios admissíveis no comprimento standard serão:

- Para tubos com o comprimento de 8.15 m: ± 150 milímetros;
- Para tubos com os restantes comprimentos: ± 100 milímetros.

O fabricante indicará os comprimentos dos seus tubos em catálogo.

O comprimento será medido de acordo com EN 545 e estará dentro do limite dos desvios previstos nesta norma.

Do número total dos tubos fornecidos em cada diâmetro, a percentagem de tubos curtos (abaixo da tolerância) não deverá exceder 10 %, e, nesses casos, a redução de comprimento será inferior a 150 mm para os tubos em que foram retiradas amostras para testes de acordo com EN 545;

O fornecimento de tubos com outros comprimentos deverá ser acordado entre o fornecedor e a ÁGUAS DO PORTO, EM.

Os acessórios serão fornecidos com dimensões standard de acordo com a EN 545. São admissíveis duas séries de dimensões de acordo com a EN 545. A série A, correspondendo à ISO 2531 e a série B, limitada até DN 450.

Os desvios admissíveis no comprimento standard dos acessórios da série A serão conforme EN 545. Não são permitidos desvios para os acessórios da série B.

Os desvios de comprimentos serão conforme a EN 545.

Os tubos serão retos sendo admissível um desvio máximo de 0,125 % do seu comprimento.

Características do Material

As propriedades mecânicas e todos os ensaios (tensões, alongamentos, etc.) dos tubos e acessórios serão de acordo com o especificado na EN 545.

A dureza dos vários materiais será tal que possam ser cortados, perfurados, batidos e/ou maquinados com ferramentas normais. Em caso de disputa, a dureza será medida pelo teste durezas de Brinell de acordo com a EN 545.

A dureza Brinell dos tubos e acessórios será de acordo com o especificado na EN 545. Para os componentes soldados, é permitida uma dureza Brinell mais elevada na zona termicamente afetada (ZTA).

Revestimento Exterior e Interno dos Tubos

Salvo acordo em contrário entre o fabricante e o cliente, todos os tubos devem ser fornecidos com um revestimento exterior de zinco metálico coberto por uma camada de acabamento de um produto betuminoso ou de uma resina sintética compatível com o zinco e um revestimento interno de argamassa de cimento, conforme indicado na EN 545.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

O revestimento metálico de zinco cobrirá o exterior da superfície dos tubos e formará uma camada densa, contínua e uniforme. Será livre de defeitos tais como falhas de revestimento ou falta de adesão. A uniformidade do revestimento será verificada por inspeção visual. A massa média de zinco por unidade de área e a sua pureza respeitarão o especificado na EN 545.

A camada de betuminoso utilizada no acabamento cobrirá uniformemente toda a superfície da camada metálica do zinco e será livre de defeitos tais como falhas de revestimento ou falta de adesão. A uniformidade da camada de acabamento será verificada por inspeção visual. A espessura da camada de acabamento estará de acordo com a EN 545 e terá, em média, um mínimo de 70 µm, não podendo em nenhuma zona ser inferior a 50 µm.

Em caso de instalação em solos agressivos, poderão ser aplicados outros tipos de revestimentos que comprovadamente sejam mais adequados às condições de instalação.

Danos no revestimento onde a área de remoção total do zinco e/ou da camada de acabamento tenha uma largura que exceda 5 mm serão sempre reparados. Serão igualmente reparados todos os danos no revestimento que vão até ao material base.

As reparações serão realizadas pelo seguinte método:

- Preparação da superfície de acordo com as especificações do fabricante;
- Pulverização metálica de zinco em conformidade com a EN 545 ou aplicação da pintura com alto teor em zinco (mínimo 90 % de zinco em massa de filme seco) e com uma massa média de pintura aplicada não inferior a 150 g/m²;
- Aplicação de uma camada de acabamento em conformidade com EN 545 (pintura betuminosa ou resina sintética).

O revestimento interno em argamassa de cimento deverá estar em conformidade com o previsto neste documento para materiais em contacto com água para consumo humano e cumprirá as seguintes exigências:

- A argamassa de cimento deve constituir uma camada densa e homogénea em toda a superfície interna dos tubos;
- Este revestimento será aplicado por um processo de rotação centrífuga ou pulverização centrífuga ou uma aplicação mista destes processos. É permitido alisar a superfície usando ferramentas adequadas;
- Antes da aplicação do revestimento, a superfície do metal deverá ser devidamente preparada de acordo com as normas do fabricante, encontrando-se livre de material solto, impurezas, óleos, gorduras, etc;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

- A mistura do revestimento em cimento será de acordo com a EN 545. Durante o processo de mistura, a relação entre a massa da água total e o cimento depende do processo e será determinado de tal forma que o revestimento final cumpra os requisitos da EN 545. Se forem usados aditivos, estes deverão estar em conformidade com o previsto neste documento para materiais em contacto com água para consumo humano e deverão ser declarados;
- O cimento será de acordo com o especificado na EN 197-1.

A resistência à compressão do revestimento interno é uma propriedade que está diretamente relacionada com a densidade, porosidade e ligação da argamassa de cimento e deverá ser medida de acordo com a EN 545, após 28 dias de cura, nunca devendo o seu valor ser inferior a 50MPa. Os resultados destes testes devem ser evidenciados.

A espessura do revestimento interno deverá respeitar a EN 545 e as respetivas tolerâncias.

A superfície do revestimento interno em argamassa de cimento será uniforme e lisa. São admissíveis marcas de ferramentas de alisamento, grãos de areia e textura de superfície inerentes ao processo de fabrico, desde que pontuais e aceites pela ÁGUAS DO PORTO, EM.

Não são aceitáveis:

- Depressões ou defeitos locais que reduzam a espessura abaixo do mínimo de acordo com a EN 545 com tolerâncias incluídas;
- Fissuras que ultrapassem a dimensões especificadas na EN545.

As reparações podem ser realizadas manualmente com argamassa de cimento ou com polímeros “mortar” compatíveis. Antes da reparação, o revestimento deve ser limpo até serem removidas todas as zonas afetadas, se necessário, até ao metal.

A zona reparada respeitará integralmente o previsto na EN 545.

Revestimentos para acessórios

Todos os acessórios serão fornecidos com revestimento pintado de acordo com a EN 545.

Dependendo das condições de utilização, serão aceitáveis os seguintes revestimentos exterior e interno:

a) Revestimentos exteriores:

- Pintura de zinco enriquecida, revestida com camada de acabamento à base de produtos betuminosos;
- Pintura de zinco enriquecida, revestida com camada de acabamento à base de pintura epoxídica;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

- Manga/enfitamento de polietileno, como um suplemento à camada de acabamento;
- Revestimento eletro-depositado com uma espessura mínima do 50 µm.

b) Revestimentos internos:

- Argamassa de cimento reforçado;
- Argamassa de cimento com camada impermeabilizante;
- Revestimento eletro-depositado com uma espessura mínima de 50 µm;
- Revestimento poliuretano;
- Revestimento esmalte;
- Revestimento epoxídico.

Todos estes revestimentos exteriores e internos estarão em conformidade com as normas europeias ou, caso não existam, com normas nacionais ou internacionais aplicáveis e aceites pela ÁGUAS DO PORTO, EM.

Juntas de Vedação

As juntas de vedação utilizadas nas ligações dos tubos deverão ser em borracha e estar de acordo com exigências da EN 681-1, tipo WA.

Nas ligações flangeadas serão utilizadas juntas de borracha com alma de aço. As borrachas utilizadas deverão estar de acordo com exigências da EN 681-1, tipo WA.

Outros tipos de juntas poderão ser utilizadas desde que aceites pela ÁGUAS DO PORTO, EM.

Massas Lubrificantes

As massas lubrificantes utilizadas na montagem dos tubos deverão ser utilizadas na quantidade estritamente necessária, devendo o excesso ser removido após a montagem.

Deverão respeitar as normas de aptidão do material em contacto com água para consumo humano.

Tubos flangeados

As flanges serão conformes com a EN 1092-2.

Parafusos, porcas e respetivas anilhas deverão ser em aço inox, ANSI 316 A4, e o conjunto deverá ser protegido com uma proteção anticorrosiva do tipo Dacromet Grau A, superior ou equivalente.

A parte roscada dos parafusos e porcas será protegida com massa grafitada anticorrosiva ou cobreada.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Exigências de desempenho para acessórios de ligação

Todos os acessórios estarão em conformidade com as exigências da EN 545.

Todos os acessórios de ligação serão sujeitos a testes que demonstrem a sua conformidade para a utilização em redes de água sob pressão, de acordo com a EN 545. O fabricante facultará toda a documentação relativa à execução destes testes.

Os acessórios de ligação flexível, não travados, devem garantir de fábrica os seguintes desvios angulares mínimos para a sua montagem:

- 3° 30' para DN 40 a DN 300;
- 2° 30' para DN 350 a DN 600;
- 1° 30' para DN 700 a DN 2 000.

Todos os acessórios de ligação devem garantir um encaixe de comprimento suficiente que assegure uma acomodação sem problemas a movimentos do solo e efeitos térmicos, evitando assim esforços que poderiam conduzir a falha da instalação.

As tolerâncias para os comprimentos de encaixe devem ser evidenciadas documentalmente pelo fabricante.

Todos os acessórios de ligação flexível travada devem garantir, no mínimo, metade do desvio angular especificado para os acessórios de ligação flexível não travada.

Os acessórios de ligação flexível travados serão testados de acordo com as condições especificadas na EN 545. O fabricante facultará toda a documentação relativa à execução destes testes.

Todos os acessórios e tubos flangeados, quer sejam roscados ou soldados, deverão cumprir os requisitos deste documento e da EN 545. O fabricante facultará toda a documentação relativa à execução destes testes.

Todos os acessórios de ligação serão testados de acordo com as condições especificadas na EN545. O fabricante facultará toda a documentação relativa à execução destes testes.

Aplicação

Os tubos e acessórios fornecidos devem evidenciar certificação como material apto para contacto com água para consumo humano. Esta habilitação deve estar enquadrada nos requisitos exigidos pela ÁGUAS DO PORTO, EM.

Marcações dos tubos e acessórios

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Todos os tubos e acessórios serão marcados de forma legível, no mínimo, com a seguinte informação:

- O nome ou marca do fabricante;
- Ano de fabrico;
- Identificação como ferro fundido dúctil;
- DN;
- PN das flanges quando aplicável;
- Referência á norma EN545;
- A classe de designação dos tubos de FFD centrifugados quando diferente de K9.

Os Tubos de DN> 300 apropriados para o corte em obra serão identificados (a menos que todos os tubos do mesmo DN sejam apropriados para cortar).

O nome ou marca do fabricante, o ano de fabrico, a identificação como ferro fundido dúctil, DN e PN das flanges serão fundidos ou estampados. Para os restantes itens, podem ser aplicados outros tipos de marcações tais como pintura ou autocolantes.

Garantia de estanquicidade

Os tubos e acessórios serão totalmente estanques, testados de acordo com a EN 545 à PEA – “Pressão de ensaio admissível” especificada na mesma, não devendo apresentar, durante a realização dos ensaios, qualquer exsudação ou outra falha de estanquicidade e/ou resistência mecânica.

Corte

Devem ser usadas ferramentas de corte adequadas e o acabamento final da zona cortada deve estar livre de rebarbas e arestas vivas, pelo que após o corte é necessária uma limpeza com rebarbadora, na qual se deve chanfrar o tubo de forma a obter uma extremidade idêntica à que vem de fábrica. As extremidades cortadas nos tubos de FFD devem respeitar em termos dimensionais a EN 545.

Referências Normativas

EN 545 - Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines -Requirements and test methods;

EN 197-1 - Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

EN 805 - Water supply - Requirements for systems and components outside buildings;

EN 1092-2 - Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 2: Cast iron flanges;

EN 1514-2 - Flanges and their joints - Gaskets for PN-designated flanges;

EN 10204 - Metallic products - Types of inspection documents;

EN 12681 - Founding - Radiographic examination;

EN 45011 - General requirements for bodies operating product certification systems;

EN 45012 - General requirements for bodies operating assessment and certification/registration of quality systems;

EN ISO 4016 - Hexagon head bolts - Product grade C;

EN ISO 4034 - Hexagon nuts - Product grade C;

EN ISO 7091 - Plain washers - Normal series - Product grade C;

MSS SP-54 - Quality Std. for Steel Castings for Valves, Flanges, & Fittings & Other Piping Components - Radiographic Examination Method;

MSS SP-55 - Quality Standard for Steel Castings for Valves, Flanges and Fittings and Other Piping Components - Visual Method for Evaluation of Surface Irregularities;

Embalagem, armazenamento e conservação

Os tubos e acessórios devem ser transportados, manuseados e armazenados de forma que nenhum dano ocorra, quer no metal base quer nos revestimentos, devendo ser cumpridas as instruções do fabricante em todas as situações.

Os tubos devem ser transportados e acondicionados de forma a não existirem movimentos relativos entre eles durante o transporte.

Devem ser usadas cintas não agressivas para o revestimento, não sendo permitido o uso de correntes em contacto direto com o revestimento. Os tubos poderão ser transportados em pilhas retangulares ou piramidais. Quando armazenados em pirâmide devem estar solidamente travados na primeira camada, e devem ser empilhados com as bocas desfasadas por camada. Só poderão ser transportados em pilha retangular quando o veículo tiver suportes laterais próprios ou sobre berços que suportem cada uma das camadas, ou paletizados.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

O assentamento e acondicionamento de tubos e acessórios para o transporte deverá ser realizado de forma cuidadosa evitando danificar o revestimento, devendo-se dar especial atenção nas situações de transporte de tubos em que exista contacto direto entre os mesmos.

Em nenhuma circunstância os tubos e acessórios devem assentar diretamente sobre o solo, devendo ser sempre usadas madeiras para o seu assentamento.

As tubagens devem ser movimentadas com cintas ou correntes de capacidade adequada nas quais os ganchos devem estar protegidos de forma a não danificar o revestimento interior das extremidades dos tubos. Não podem ser usadas correntes em contacto direto com os tubos.

A descarga de tubos sem grua será realizada, no máximo, até DN250. Nestes casos, pode ser usada uma rampa em madeira e os tubos poderão ser rolados travados com cordas que permitam a sua descida perfeitamente controlada.

Deve ser escolhido um local de armazenamento firme e plano com acesso adequado.

Os acessórios devem ser sempre colocados sobre madeiras, assentes de forma estável, evitando situações suscetíveis de os danificar.

Os acessórios flangeados não devem estar apoiados sobre as sedes de assentamento das juntas.

As juntas de vedação não podem estar armazenadas no exterior, devendo estar armazenadas em recinto coberto a salvo das condições atmosféricas, em boas condições de limpeza e acondicionamento.

Os tubos devem ser colocados em barrotes com dimensões suficientes para evitar o contacto com o solo em todo o seu comprimento, devendo ser colocados a aproximadamente 600mm da extremidade dos tubos. A camada inferior dos tubos deverá ser solidamente travada com cunhas.

O armazenamento em obra poderá ser feito por três tipos de pilhas:

- Pilhas quadradas, até DN400 com suportes laterais. Cada camada de tubos deve ser posicionada com os eixos dos mesmos formando um ângulo reto com os eixos dos tubos da camada que a precede de forma a estabilizar a pilha. As bocas devem estar todas viradas para o mesmo lado com exceção dos tubos das pontas que devem estar ao contrário para travamento. Em alternativa, podem ter as bocas viradas alternadamente. O assentamento dos tubos deverá ser levado a cabo de forma cuidadosa evitando danificar o revestimento, já que vai existir contacto entre tubos de cada camada.
- Armazenamento em paralelo usando madeira. Serão colocados barrotes entre cada camada a aproximadamente 600mm dos topos. As bocas devem estar desfasadas dentro de cada camada e os barrotes devem ter altura suficiente de forma a não existir contacto entre o metal. Cada

camada será solidamente travada com cunhas. Os tubos poderão rolar nas madeiras com cuidado e evitando que embatam uns nos outros.

- Armazenamento em pirâmide A camada junto ao solo será solidamente travada, e assente sobre barrotes colocados a aproximadamente 600mm dos topos. As bocas devem estar desfasadas por camadas e o assentamento deverá ser levado a cabo de forma cuidadosa evitando danificar o revestimento, já que vai existir contacto entre tubos de cada camada.

Os tubos poderão ser também armazenados em paletes. Deve ser escolhido um local plano, firme e com bom acesso, dispensando-se a colocação de madeiras debaixo das paletes desde que a altura das madeiras que as compõem seja suficiente para que não exista qualquer contacto dos tubos com o solo. O número máximo de paletes sobrepostas será de três. A sobreposição das paletes deverá ser sempre de forma que os eixos dos tubos que as compõem estejam paralelos. Antes de desfazer as paletes, estas devem ser colocadas ao nível do solo, devendo existir um cuidado especial para evitar que os tubos sejam projetados de forma descontrolada quando se cortam as cintas.

A altura das pilhas de armazenamento está dependente de três fatores:

- Força exercida sobre a camada inferior;
- Capacidade dos meios de movimentação;
- Espaço disponível para um armazenamento estável e seguro.

A altura das pilhas de armazenamento deve respeitar as indicações do Fabricante não devendo, no entanto, a armazenagem em obra ultrapassar o previsto na tabela seguinte:

DN	Nº de camadas por pilha
100	16
150	14
200	12
300	10
400	8
500	6
600	4
800 e superior	2

Os tubos com proteção/revestimento especial devem, sempre que possível ser colocados numa só camada e apoiados sobre a boca e extremidade não revestida ou, caso seja impossível, acautelando ao máximo o revestimento e seguindo instruções do fabricante.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Certificados, relatórios, assistência

Certificado de Fabrico

Todos os ensaios a realizar em fábrica respeitarão o especificado na EN 545.

O fabricante é responsável por demonstrar a conformidade de todos os materiais com a EN 545, devendo ser disponibilizados registos de todos os ensaios realizados, designadamente relatórios de ensaio tipo 2.2 de acordo com a NP EN 10204.

Caso exista um organismo de certificação envolvido como terceira parte, esta deve estar acreditada de acordo com a EN 45011 ou EN 45012, conforme aplicável.

Receção e Assistência Pós – Venda

O fabricante deverá prestar as informações solicitadas, de forma detalhada, sobre a atividade de fabrico dos tubos e acessórios.

A entidade compradora somente dará por concluída a receção após a análise do certificado de fabrico e da conclusão das ações de controlo qualitativo que entender levar a efeito durante o processo de receção, nomeadamente, controlo visual e dimensional.

A entidade compradora informará, na forma mais conveniente, de aceitação ou não da encomenda face ao seu estado de qualidade.

Em caso de rejeição de tubos ou acessórios, o fabricante deverá promover imediatamente, sem qualquer encargo para a entidade compradora, a sua substituição ou recuperação, se esta for aceite, e fará submetê-los a nova inspeção e novos ensaios.

As inspeções ou ensaios que a entidade compradora proceder não excluem nem diminuem, em caso algum, a responsabilidade do fabricante.

CTG.ME.6.4

Tubos e acessórios em PVC

Definição do Material

Os tubos e acessórios de PVC não serão usados como tubagem da rede de distribuição, mas apenas como forras de proteção de tubagem em PEAD, para instalação da mesma em condições específicas.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Caraterísticas e Propriedades

Os tubos e acessórios de PVC devem cumprir os requisitos estabelecidos na normalização aplicável (NP EN 1452).

Os tubos e acessórios de PVC rígido serão de boa qualidade, homogêneos, de bom acabamento, sem fendas ou bolhas, de cor cinzenta.

O comprimento nominal dos tubos, dado pela distância entre as extremidades, que tenham ou não campânula, deve ser de 03,00 m ou 06,00 m. Nos casos de tubos com campânula admitem-se comprimentos inferiores a 03,00 m, desde que múltiplos de 0,50 m. Os desvios máximos admissíveis (Dmax) do comprimento em relação ao valor nominal são $-5\text{ mm} \leq D_{\text{max}} \leq 10\text{ mm}$.

Referências Normativas

NP EN ISO 1452-1 - Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água, para drenagem e saneamento, enterrado e aéreo, com pressão; Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U); Parte 1: Generalidades

NP EN ISO 1452-2 - Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água, para drenagem e saneamento, enterrado ou aéreo, com pressão; Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U); Parte 2: Tubos

NP EN ISO 1452-3 - Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água e para drenagem e saneamento, enterrado ou acima do solo com pressão; Poli (cloreto de vinilo) não plastificado (PVC-U); Parte 3: Acessórios

NP EN ISO 1452-5 - Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água para drenagem e saneamento, enterrado e aéreo, com pressão; Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U); Parte 5: Aptidão ao uso do sistema

Embalagem, armazenamento e conservação

Na fase de receção dos tubos e dos acessórios deve ser verificada a conformidade dos produtos com o documento de certificação. Esta verificação deve incluir a análise da marcação, que está aposta no próprio produto ou na sua embalagem, e a confirmação de que dela constam os mesmos elementos que são indicados no documento de certificação. Deve também proceder-se à inspeção visual das peças recebidas (quando praticável), de modo a verificar se existem defeitos, que possa afetar a qualidade do produto; num exame visual, sem amplificação, não devem existir esmagamentos, danos físicos na superfície como riscos ou sulcos profundos.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

As tubagens devem ser protegidas da ação da luz e o armazenamento deve ser feito em condições que garantam um bom arejamento, evitando a condensação e a retenção de água ou humidade na superfície dos tubos ou acessórios. Na instalação devem ser seguidas as regras e cuidados específicos constantes na ficha de execução de trabalhos de tubagens de PVC-U, de modo a garantir o seu estado de conservação.

CTG.ME.6.5

Tubos e Acessórios em Polipropileno (PP)

Definição do Material

As tubagens e acessórios de polipropileno (PPR – Polipropileno Copolímero Random) serão usadas para drenagem de águas pluviais e residuais.

Caraterísticas e Propriedades

Os tubos e acessórios de PP devem cumprir os requisitos estabelecidos na normalização aplicável (NP EN ISO 15874).

Os tubos devem apresentar cor uniforme e as superfícies lisas no interior, não devendo apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades no seio da massa. A rugosidade interior deve ser pequena no sentido de conduzir às menores perdas de carga possíveis.

As juntas serão executadas com acessórios de polipropileno. Não é permitida a junção de tubagens de polipropileno por colagem ou qualquer processo de união que faça uso da chama ou do aquecimento do tubo.

O tubo pode curvar-se a frio até um ângulo de 90º desde que o raio de curvatura não seja inferior a 8 vezes o diâmetro.

Não é permitido efetuar curvaturas na tubagem recorrendo ao uso da chama.

A tubagem de polipropileno não deve ficar exposta aos raios solares. Em estaleiro não será permitido o seu armazenamento em locais sem proteção contra os raios ultravioleta.

Aplicação

A instalação dos tubos deve respeitar o estipulado no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, sob pena do seu desrespeito poder conduzir a anomalias no funcionamento da canalização.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Se a temperatura for inferior a 0° C, deverão evitar-se os choques, especialmente nas extremidades dos tubos, assim como cargas excessivas e dobragens acentuadas.

Alinhamentos que obriguem à rotação do tubo ou das ligações devem ser efetuadas durante ou imediatamente após a introdução e nunca deverão superar os 30°.

Deve ser dada especial atenção à execução das uniões de modo a não surgirem problemas de falta de estanquidade.

Devem ainda ser tomadas em consideração as regras de instalação definidas pelo fabricante do tubo.

Referências Normativas

NP EN ISO 15874-1 - Sistemas de tubagens de plástico para instalações de água quente e fria; Polipropileno (PP); Parte 1: Generalidades

NP EN ISO 15874-2 - Sistemas de tubagens de plástico para instalações de água quente e fria; Polipropileno (PP); Parte 2: Tubos

NP EN ISO 15874-3 - Sistemas de tubagens de plástico para instalações de água quente e fria; Polipropileno (PP); Parte 3: Acessórios

NP EN ISO 15874-5 - Sistemas de tubagens de plástico para instalações de água quente e fria; Polipropileno (PP); Parte 5: Aptidão ao uso do sistema

Embalagem, armazenamento e conservação

Na fase de receção dos tubos e dos acessórios deve ser verificada a conformidade dos produtos com o documento de certificação. Esta verificação deve incluir a análise da marcação, que está no próprio produto ou na sua embalagem, e a confirmação de que dela constam os mesmos elementos que são indicados no documento de certificação. Deve também proceder-se à inspeção visual das peças recebidas, de modo a verificar se existem defeitos, que possam afetar a qualidade do produto.

O armazenamento deve ser feito em condições que garantam um bom arejamento, evitando a condensação e a retenção de água ou humidade na superfície dos tubos ou acessórios. Na instalação devem ser seguidas as regras e cuidados específicos constantes na ficha de execução de trabalhos de tubagens de polipropileno, de modo a garantir o seu estado de conservação.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

CTG.ME.6.6

Tubos e Acessórios em Grés cerâmico Vitrificado (GRÉS)

Definição do Material

As tubagens e acessórios em Grés cerâmico Vitrificado serão usadas para drenagem de águas pluviais e residuais.

Caraterísticas e Propriedades

Todos os elementos deverão obedecer aos requisitos previstos na normalização aplicável (EN 295).

Devem apresentar-se de acordo com as normas oficiais aplicáveis e satisfazer, nomeadamente, as seguintes condições:

- Terem as dimensões especificadas no projeto;
- Serem bem cozidas, duras, sonoras e vitrificadas nas superfícies interiores e exteriores;
- Serem bem moldadas e calibradas, sem fendas, falhas, bolhas ou vazios;
- A fratura mostrar grão fino e uniforme;
- No ensaio da estanqueidade não devem verter nem exsudar. A pressão de rotura não deve ser inferior a 600KPa;
- A superfície interior da campânula e a superfície do fuste na sua parte terminal devem possuir estrias circulares com 3mm de largura e 2mm a 5mm e profundidade, afastadas de 12mm no máximo;
- A força de rotura por compressão axial não deve ser inferior a 32KN/m;
- Possuírem encaixe com junta de borracha, tipo de junta K.

Os tubos e acessórios deverão ter inscritos, indelevelmente e de modo bem visível, os seguintes elementos:

- Identificação do fabricante e marca comercial (designação);
- Sigla “GRES”;
- Diâmetro interior nominal;
- Classe de resistência à compressão axial:> 32KN/ml;
- Classe de pressão nominal:> 600Kpa;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

- Data de fabrico, lote e código que a identifique;
- Sigla LNEC DH ### (homologação) / sigla da entidade certificadora.

Referências Normativas

EN 295-1 - Sistemas de tubagem em grés vitrificado para drenagem e esgotos - Parte 1: Requisitos para tubos, acessórios e juntas

EN 295-4 - Sistemas de tubagem em grés vitrificado para drenagem e esgotos - Parte 4: Requisitos para adaptadores, ligadores e uniões flexíveis

EN 295-5 - Sistemas de tubagem em grés vitrificado para drenagem e esgotos - Parte 5: Requisitos para tubos perfurados e acessórios

Embalagem, armazenamento e conservação

O armazenamento deverá ser realizado em local ao abrigo de choques e pancadas que possam danificar os elementos terminados.

CTG.ME.6.7

Tubagem e Manilhas em Betão Armado (BA)

Definição do Material

Tubos e acessórios prefabricados de 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.

Caraterísticas e Propriedades

Todos os elementos deverão obedecer aos requisitos previstos na normalização aplicável (NP EN 1916).

O referencial normativo define as formas, dimensões dos tubos, e as tolerâncias admissíveis na fabricação.

Todos os tubos armados terão uma armadura de transporte correspondente a uma densidade mínima de 0,25%.

 	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

A composição do betão será estudada pelo adjudicatário ou pelo fabricante dos tubos e de acordo com os requisitos da normalização aplicável, com vista à obtenção de um material com a máxima compacidade e resistência especificada.

As dimensões máximas dos inertes serão as adequadas à densidade das armaduras e às dimensões das zonas a betonar, nunca ultrapassando 40 mm.

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.

Os tubos devem permanecer, pelo menos, 3 dias, após betonagem, em recintos fechados, protegidos do sol e regados abundantemente.

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.

Os tubos e acessórios deverão dispor de encaixe próprio para junta de borracha (a qual é fornecida com o próprio tubo/manilha). Os tubos e as manilhas serão armados C20/25 A400NR e C30/37 A400NR, respetivamente, de classe IV ou V, com tratamento antiácido.

Será feita pela Fiscalização uma inspeção-geral que compreenderá a verificação das características gerais e dimensões, a partir da qual poderá ser exigida a substituição de tubos defeituosos ou até a rejeição do fornecimento se a percentagem destes exceder 20%. Se o fornecedor não se conformar com a decisão da rejeição baseada na inspeção-geral, poderá solicitar a arbitragem.

A Fiscalização poderá escolher para os ensaios uma ou duas unidades de cada tipo e dimensão.

Os ensaios, que deverão ser efetuados num laboratório oficial, referem-se à estanquidade, pressão de rotura, absorção de água e resistência à compressão diametral.

O Adjudicatário terá de fornecer com a apresentação da proposta os seguintes documentos: Cálculo justificativo dos tubos com especial destaque para a carga do aterro, cargas rolantes, ações de natureza hidrostática e resistência à compressão diametral; Ensaios; Modo de transporte, acondicionamento e armazenamento dos tubos desde a fábrica até ao local da obra.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Os tubos e as manilhas terão de ser certificados e deverão ter inscritos, indelevelmente e de modo bem visível, os seguintes elementos:

- Identificação do fabricante e marca comercial (designação);
- Sigla: “Betão Armado”
- Diâmetro interior nominal;
- Classe de rigidez nominal (s/pressão):> PN6 Mpa ou> SN4;
- Tipo e características do betão: C**/** “EQ*”
- Tipo e características do aço: A400NR
- Data de fabrico, lote e código que a identifique;
- Sigla LNEC DH ### (homologação) / sigla da entidade certificadora.

Aplicação

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

Cada tubo será marcado com as seguintes indicações:

Nome do fabricante;

Número;

Data de fabrico;

Dimensões nominais.

Referências Normativas

NP EN 1916 – Tubos e acessórios de betão não armado, betão com fibras de aço e betão armado

ISO 4012 – Concrete – Determination of compressive strength of test specimens.

Embalagem, armazenamento e conservação

O armazenamento deverá ser realizado em local ao abrigo de choques e pancadas que possam danificar os elementos terminados.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Certificados, relatórios, assistência

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.

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 normalização aplicável (NP EN 1916).

Nas partes aplicáveis serão observados os anexos da normalização aplicável designadamente:

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.

CTG.ME.6.8

Revestimento de Tubos e Acessórios de Aço em Obra

O processo de revestimento deve de ser previamente aprovado pelo Dono de Obra e homologado na presença da Fiscalização.

CTG.ME.6.8.1


Preparação e Limpeza da Superfície

O processo descrito, em seguida, será aplicável em todos os processos.

Antes de se proceder à limpeza da junta, realizar-se-á uma inspeção visual da superfície a ser revestida, para detetar a presença de defeitos, tais como:

- Fendas, moças, buracos, etc.
- Salpicos de soldadura, arestas, etc.
- Rugosidades de qualquer tipo ou origem que possam danificar o revestimento.

Nota: Estes defeitos serão eliminados com escovas de arame.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Antes da aplicação da manga termoretrátil, ou outro tipo de revestimento, todos os materiais que possam comprometer a aderência desta com a superfície, tais como óleo, gorduras, óxidos, humidade, rebarbas, etc., serão eliminados à mão ou com dissolventes voláteis; deve ainda ser eliminado qualquer revestimento temporário existente, bem como restos de soldadura e irregularidades do cordão.

O grau de preparação superficial será no mínimo de ST 3, mediante uma escovagem mecânica, de acordo com a norma DIN 55928.

Deverá ser rampeado (no caso de ser fornecido dessa forma ou de ter sido cortado) o extremo do revestimento de fábrica de tubo, com ângulo aproximadamente de 30º, sem no entanto danificar a tubagem.

Caso se verifique descolagem do revestimento da tubagem, nas extremidades, ou se venha a constatar a existência de oxidação por baixo do mesmo, o revestimento deverá ser cortado até se encontrar uma zona que esteja isenta de defeitos.

CTG.ME.7

MATERIAIS DE REVESTIMENTO

Todos os materiais a usar no revestimento em obra estarão de acordo com a norma DIN 30672 Classe C e NF A49-711 e serão compatíveis com os revestimentos de fábrica dos acessórios e tubagem.

CTG.ME.7.1

Sistemas de Revestimento

CTG.ME.7.1.1

Revestimento com Mangas Termoretráteis

As mangas termoretráteis serão do tipo *Canusa Wrap (Heavy Duty)* ou de características equivalentes.

O sistema consiste na aplicação de mangas termoretráteis sobre juntas soldadas e sobrepondo-se ao revestimento de polietileno da fábrica, um mínimo de 50 mm em ambas as extremidades.

Serão seguidos os procedimentos indicados pelo fabricante. Em resumo temos:

A manga termoretrátil aplica-se após:

- Limpeza da superfície do tubo;
- Pré-aquecimento da superfície a uma temperatura compreendida entre 75º C e 85º C;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

- O pré-aquecimento será controlado por meio de lápis térmico e/ou termómetros digitais calibrados.

A manga propriamente dita é então colocada centrada sobre a superfície a revestir deixando uma pequena bolsa na parte debaixo da tubagem (25 mm), sendo aquecida adequadamente de forma a ser garantido a sua total aderência. Utilizando pequenos rolos manuais, são eliminadas bolsas de ar que se tenham formado durante a aplicação.

CTG.ME.7.1.2

Revestimento por Enfitamento

Para fitas de banda inferior a 100 mm, a instalação das fitas pode ser realizada manualmente. Bandas superiores implicam o recurso a máquina de enfitamento.

Serão seguidos os procedimentos do fabricante, o revestimento será aplicado de acordo com as seguintes operações:

- Proceder às operações de limpeza e preparação descritas atrás.
- Aplicar primário “*DENSOLEN-Primer*” ou de características equivalentes na totalidade da área a revestir;
- Após a secagem do primário, inicia-se o revestimento com a fita de proteção anticorrosiva “Denso Tape N60” ou de características equivalentes. A sobreposição da fita com revestimento de polietileno do tubo deve ≥ 50 mm. A aplicação da fita deverá ser realizada de forma a ficar sobreposta em 30% de largura da fita não devendo ficar qualquer bolha de ar entre a mesma e o tubo.
- Aplicar a fita de proteção mecânica “Denso Tape S20”, ou de características equivalentes, de igual forma.

CTG.ME.7.1.3

Reparações

Reparações do Revestimento de Fábrica (extrudido)

Serão reparados utilizando o material da canusa tipo CRP-PP (*Canusa Repair Patch* para polipropileno) ou equivalente, de acordo com instruções do fabricante.

Para reparações de profundidade maior em que tenha existido arrancamento do revestimento será usado o “*PP Melt stick*” da canusa ou equivalente. Em zonas em que o aço tenha ficado exposto e reparações de grandes superfícies será também usado, em primeiro lugar, o primário de epóxico da canusa tipo “*P Epoxy/Primer*” ou equivalente.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Atenção que para reparações de área superior a 150 mm X 150 mm deve ser usado uma manga termoretrátil ou enfitamento conforme descrito atrás.

Reparações de mangas termoretrácteis

Quando uma manga termoretrátil tiver mais do que dois pontos danificados, é recomendável a sua substituição. Devem ser seguidas as indicações do fabricante relativamente ao tipo de defeitos e suas dimensões passíveis de serem reparadas.

Nestes casos e de acordo com instruções do fabricante, pode-se aplicar uma 2ª manga sobre a 1ª manga que deve ser reparada.

Reparações do revestimento interior em epóxico

Nos tubos com revestimento interior em epóxico, após a soldadura, este será reparado em conformidade com a norma NF XP A 49-709.

CTG.ME.7.1.4

Inspeções e Ensaios

Uma vez finalizado o revestimento proceder-se-á à realização das seguintes inspeções e provas:

- Inspeção visual – Será comprovado que o revestimento não apresenta cortes, bolsas, rugas ou espaços ocultos, assim como, que a sobreposição sobre o revestimento é o prescrito e que não há aço por revestir. Não são permitidas falhas de aderência;
- Ensaio dielétrico (“*Holiday Test*”) do revestimento - o ensaio será realizado em conformidade com a norma NF A49-711. Uma vez aceite visualmente o revestimento, e antes da colocação em vala toda a tubagem a instalar será previamente submetida ao ensaio dielétrico na presença da Fiscalização, proceder-se-á assim à passagem do “*Holiday Detetor*” na totalidade do revestimento. Será usado para realizar este ensaio um detetor elétrico de defeitos, de alta tensão, regulável e munido de um sinal sonoro e/ou luminoso; este aparelho deverá estar calibrado. A prova poderá ser realizada por meio de elétrodo do tipo mola para os tubos ou do tipo pincel/vassoura para acessórios e zonas de forma incerta que tenham que ser verificadas. A prova será realizada com uma voltagem máxima de 25 KV, mas respeitando a regra dos 10 KV/mm, e a velocidade de deslocação não será maior que 0.3 m/seg. Todos os defeitos detetados serão marcados com pintura indelével ou reparados de imediato.



CTG.ME.7.1.5

Prova de Aderência e Controle de Espessuras

CTG.ME.7.1.5.1

Generalidades

O método consiste em aplicar uma força constante e verificar que o revestimento não se desprende a uma velocidade superior a 10 cm/minuto. Esta força é aplicada segundo uma direção paralela ao eixo longitudinal da tubagem ou segundo uma direção perpendicular a esse mesmo eixo longitudinal e o seu valor está definido pela norma DIN 30672.

CTG.ME.7.1.5.2

Equipamentos para realização da prova

Um dinamómetro com escalas de forças até 20 kg: numa extremidade terá um gancho e na outra um punho, um instrumento cortante, um metro, uma régua de traçagem, uma pinça, um relógio com ponteiro de segundos e uma “peça metálica” especial para prender a faixa do revestimento a ser testada.

Método de execução

O teste é feito num mínimo de 24 horas após a aplicação da manga e a uma temperatura compreendida entre 15° C e 25° C e/ou à temperatura máxima de serviço $\pm 2^\circ$ C. O teste consiste nos seguintes passos:

- Cortar no revestimento uma faixa de 25 mm de largura por 150 mm de comprimento no sentido longitudinal;
- Desprender esta faixa, com a ajuda duma pinça, num comprimento de 25 mm;
- Fixar a “peça metálica” à extremidade da faixa desprendida e engatá-la no gancho do dinamómetro.
- Usando o dinamómetro, o operador aplica na faixa uma força de tração regular e constante de 15 x 2,5 N e numa direção perpendicular à geratriz do tubo revestido.

Exemplo: Para uma faixa de largura igual a 2,5 cm, a força a aplicar será de 3,82 kg.

- Se ao fim de 60 segundos da aplicação da força, a faixa se desprender do tubo num comprimento maior de 10 mm, considerar-se-á falta de aderência.

Para resultados não aceitáveis proceder-se-á aos seguintes passos:

- Averiguação da causa. Se necessário o procedimento será ajustado e reexaminado;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

- b) Mais 5 (*Cinco*) revestimentos, selecionados pela Fiscalização, serão testados. Se os testes respeitarem os requeridos valores de força dar-se-á por terminada esta seleção.

CTG.ME.7.2

Revestimento em Tubos e Acessórios

As reparações a efetuar em obra devem cumprir os requisitos da EN 545.

Serão realizados testes dielétricos ao revestimento dos acessórios em FFD sempre que os mesmos apresentem defeitos no seu revestimento, ou sempre que a Fiscalização achar necessário, o ensaio será em conformidade com a norma NF A49-711.

Será usado para realizar este ensaio um detetor elétrico de defeitos, de alta tensão, regulável e munido de um sinal sonoro e/ou luminoso, aparelho que deverá estar calibrado.

A prova poderá ser realizada por meio de elétrodo do tipo mola, sempre que possível, ou do tipo pincel/vassoura para acessórios cuja forma inviabilize a utilização da mola e em zonas de forma incerta que tenham que ser verificadas.

Antes da colocação em vala será inspecionado visualmente o revestimento de todos os tubos e acessórios a instalar.

CTG.ME.7.2.1

Proteção Catódica

Toda a tubagem de Aço enterrada será protegida por um sistema de proteção catódica, de forma a evitar a ocorrência de corrosão nas superfícies externas das tubagens.

Para a realização de um novo sistema de proteção catódica, ou de uma extensão do sistema já existente serão realizadas as seguintes atividades por entidade a definir pela Águas do Porto, EEM:

- Levantamento de dados e identificação de requisitos base;
- Elaboração do projeto de proteção catódica;
- Implementação no terreno do sistema de proteção catódica.

O projeto de proteção catódica será fornecido ao Empreiteiro, que proporcionará todas as condições de forma a permitir a compatibilização da implementação do sistema de proteção catódica, com o desenvolvimento dos trabalhos de construção da Rede.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Para otimização da realização do processo não executará o aterro de zonas onde estejam previstas instalações infraestruturais do sistema de proteção catódica sem autorização prévia da Fiscalização, avisando, por escrito, de qualquer incompatibilidade, em termos construtivos e temporais, relativamente à implementação do sistema.

O sistema de proteção catódica a instalar deverá cumprir os requisitos do documento "Aditamento às Clausulas Técnicas Especiais – Equipamentos eletromecânicos e Proteção catódica".

CTG.ME.7.2.2

Massas Lubrificantes

As massas a utilizar na montagem dos tubos e acessórios deverão cumprir os requisitos de material em contacto com água para consumo humano destas CT.

CTG.ME.8

EQUIPAMENTOS MECÂNICOS

CTG.ME.8.1

Natureza e Qualidade

Os trabalhos relativos aos equipamentos, conforme definidos no Projeto de Execução e no Mapa de Quantidades/Lista de Preços, compreendem o fornecimento, montagem e ensaio, dos equipamentos de modo que a sua instalação fique pronta a funcionar nas condições do Projeto de Execução e das presentes Condições Técnicas.

O Empreiteiro deverá explicitar, detalhadamente, as características dos equipamentos e materiais a fornecer e instalar bem como a sua marca, tipo e origem.

O Empreiteiro deve garantir que os equipamentos e materiais a instalar satisfazem as seguintes características:

- Estão conforme as Especificações Técnicas;
- São novos e da melhor qualidade na sua respetiva espécie;
- Estão isentos de erros, vícios ou defeitos de conceção e de projeto;
- Estão isentos de erros, vícios ou defeitos de fabrico e de matéria-prima;
- Têm as dimensões e capacidades suficientes, e são constituídos por materiais adequados às condições de serviço especificadas, sob todos os aspetos;
- Oferecem um funcionamento plenamente satisfatório.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Qualquer omissão nos desenhos ou especificações do presente projeto de execução, não eximem o Empreiteiro da responsabilidade pelo perfeito funcionamento do equipamento.

Os materiais e equipamentos que forem utilizados para a execução dos trabalhos da presente Empreitada deverão ser da melhor qualidade e de origem garantida.

Os materiais e equipamentos para os quais já existem especificações oficiais deverão satisfazer inteiramente as normas lá especificadas.

Os materiais e equipamentos de origem estrangeira deverão satisfazer igualmente as normas do país de origem.

Todos os materiais ou equipamentos, nacionais ou estrangeiros, deverão exibir a identificação do fabricante e a Norma/Especificação, sendo acompanhados pelos certificados de fabrico do tipo 3.1.

Sempre que, em qualquer das peças que regulam a Empreitada, for indicado determinado tipo de material ou equipamento, compreende-se que tal indicação não significa que seja excluída a seleção de materiais ou equipamentos diferentes desse tipo, seja qual for a sua marca ou designação comercial, desde que ela seja efetuada entre materiais ou equipamentos de qualidade obrigatoriamente igual ou superior à indicada.

Para todos os equipamentos, nomeadamente, válvulas de seccionamento, Tê, juntas de montagem, capacetes e flanges, os concorrentes devem juntar à sua proposta, para além de outros que entendam necessários para viabilizar uma clara apreciação técnica, os seguintes elementos:

- Fabricante;
- Tipo e dimensões;
- Pressão nominal;
- Materiais constituintes;
- Sistema de proteção anticorrosiva;
- Furação das flanges (quando aplicável);
- Peso.

CTG.ME.8.2**Válvulas de Seccionamento****CTG.ME.8.2.1****Prescrições Gerais**

Serão apenas usadas válvulas cujo período de garantia do fabricante seja, no mínimo de 10 anos evidenciada por documentação específica fornecida pelo fabricante, que permita integrar o cadastro individual do equipamento, e fará parte da documentação final da obra.

As válvulas de cunha quando utilizadas em $DN \geq 400$ mm serão de revestimento interior cerâmico; a utilização de outro tipo de revestimento interior carece da autorização do Dono de Obra.

As válvulas de seccionamento a instalar serão, de forma geral, do tipo cunha até $DN \leq 300$ mm e poderão ser de borboleta para $DN > 300$ mm (devendo ser respeitado o projeto de execução), terão diâmetros e pressões nominais conforme indicado nas peças do projeto de execução.

A pressão nominal mínima das válvulas será PN10.

Todas as válvulas serão de ferro fundido dúctil de construção vazada e de corpo flangeado ou com extremidades em PEAD, todas as válvulas que não fiquem instaladas em caixas serão sempre com extremidades em PEAD.

As flanges das válvulas deverão ter os valores do seu diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros, de acordo com a Norma EN 1092/DIN 2501 e dimensionadas para PN10 salvo indicação em contrário.

As válvulas de seccionamento da rede de distribuição serão instaladas, por norma, em caixas.

As válvulas deverão ser, preferencialmente, instaladas nas caixas das válvulas substituídas; quando tal não for possível deverão ser construídas caixas de acordo com as peças desenhadas.

Na impossibilidade de construir a caixa, a válvula deverá ser enterrada, e as partes suscetíveis de sofrerem corrosão deverão ser devidamente protegidas conforme previsto neste Caderno de Encargos.

As válvulas de seccionamento de limite de zona de distribuição serão instaladas em câmara própria, com tampa específica para válvulas de limite de zona conforme as peças desenhadas.

Todas as válvulas deverão ter, em lugar de destaque, uma chapa de identificação com espaços reservados, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

- Fabricante;
- Número de fabrico;

- Diâmetro nominal;
- Pressão nominal;
- Massa em vazio;
- Ano de construção.

A instalação das válvulas deve, obrigatoriamente, permitir que o seu fecho seja no sentido direto dos ponteiros do relógio (sentido horário).

Todas as válvulas deverão ser acompanhadas dos respetivos certificados de inspeção.

CTG.ME.8.2.2

Válvulas de Cunha

Definição do Material

As válvulas de cunha elástica são utilizadas na construção, substituição e melhoria de redes e ramais de distribuição de água potável e outras infraestruturas da empresa nas funções de seccionamento, carga e descarga de tubagens.

DN – Diâmetro Nominal;

PN – Pressão Nominal.

Caraterísticas e Propriedades

As válvulas de cunha cumprirão todos os requisitos das normas EN 1171, EN 1074-1 e 2 e serão sempre de cunha elástica guiada.

O período de garantia será, no mínimo, de 10 anos, evidenciado por documentação específica do fabricante que permita integrar o cadastro individual do equipamento.

As válvulas serão de passagem integral, isto é, o diâmetro interior da câmara será igual ao seu diâmetro nominal.

Características

- PN 16 para DN < 200;
- PN 10 ou 16 para DN ≥ 200;
- Dimensões segundo a EN 558 (DIN 3202), S14 (F4) para modelo curto e S15 (F5) para modelo longo;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

- As flanges das válvulas deverão respeitar a norma EN 1092/DIN 2501 e dimensionadas, no mínimo, para PN10 salvo indicação em contrário;
- A válvula deve fechar no sentido de rotação dos ponteiros do relógio;
- As válvulas a instalar devem ser bidirecionais, ou seja devem vedar independentemente do sentido em que são montadas.
- O corpo, a tampa e as flanges das válvulas serão de ferro fundido dúctil de grafite esferoidal no mínimo de EN-GJS-400-7 de acordo com a EN 1563 (GGG 40 DIN 1693);
- Fuso em aço inox, no mínimo, AISI 303 (ST 1.4305) ou AISI 420 (ST 1.4021) devendo trabalhar em chumaceira de material Auto lubrificado;
- Cunha guiada em ferro fundido dúctil no mínimo de EN-GJS-400-7 de acordo com a EN 1563 (GGG 40 DIN 1693) revestida por vulcanização a EPDM;
- Revestimento interior e exterior do corpo e da tampa em resina epóxi de acordo com a norma DIN 30677 (espessura ≥ 250 micrones);
- Deverá ser assegurado o isolamento entre o fuso e o corpo da válvula de forma a eliminar fenómenos de corrosão galvânica.

A composição apresentada descreve as características mínimas que as válvulas deverão cumprir. Outros materiais poderão ser aceites pela ÁGUAS DO PORTO, EM deste que apresentem propriedades adequadas ao fim a que se destinam.

Defeitos de Superfície

As válvulas devem apresentar-se isentas de defeitos e imperfeições de superfície, quer ao nível de pintura quer ao nível de fundição, que possam pôr em causa a sua adequação ao fim a que se destinam.

Em caso de desacordo relativamente à conformidade das mesmas, os defeitos deverão ser avaliados visualmente de acordo com documento normativo MSS SP-55, podendo também ser realizadas radiografias de acordo com EN 12681. Neste caso, o critério de aceitabilidade de defeitos será o especificado para a espessura em análise no documento normativo MSS SP-54.

As válvulas devem ser testadas individualmente em fábrica, de acordo com as normas: ISO 5208; EN 1074-1 e EN 1074-2.

Ensaios

As válvulas devem ser testadas individualmente em fábrica, de acordo com as normas: ISSO 5208; EN 1074-1 e EN 1074-2.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Aplicação

As válvulas fornecidas devem evidenciar certificação como material apto para contacto com água para consumo humano. Esta habilitação deve estar enquadrada nos requisitos exigidos pela ÁGUAS DO PORTO, EM, constantes do Procedimento Administrativo “Seleção de materiais utilizados em contacto com a água para consumo humano no sistema de abastecimento da ÁGUAS DO PORTO, EM”.

Acessórios de instalação

Os parafusos e as porcas serão conformes com a EN ISO 4016 e EN ISO 4034, classe 8.8.

As anilhas serão conformes com a EN ISO 7091.

Parafusos, porcas e respetivas anilhas deverão ter uma proteção anticorrosiva do tipo Dacromet Grau A ou superior.

A parte roscada dos parafusos e porcas será protegida com massa grafitada anticorrosiva ou cobreada.

Nas ligações flangeadas serão utilizadas juntas de borracha com alma de aço.

As borrachas utilizadas deverão estar de acordo com exigências da EN 681-1, tipo WA.

Inscrições

No corpo da válvula devem estar inscritos de forma indelével o nome do fabricante, o diâmetro (DN) e pressão (PN) nominais, número de fabrico, ano de construção e qualidade do material.

Acessórios de manobra

As válvulas podem ser manuais ou motorizadas por atuador elétrico.

As válvulas manuais podem ser atuadas por volante, com ou sem alonga, ou por chave de suspensão nas situações em que a válvula inclui “dado” adaptador no fuso. Em qualquer dos casos a válvula deverá ser fornecida com dado ou com volante, conforme a aplicação a que se destina.

No caso de acesso deficiente às válvulas poderão ser utilizadas extensões de veio desde que do mesmo material e dimensionados para os esforços a aplicar.

Outros materiais poderão ser propostos à ÁGUAS DO PORTO, EM, desde que garantam proteção anticorrosiva e adequação mecânica para a aplicação.

Nas situações de válvulas atuadas por chave de suspensão serão utilizadas alongas que deverão apresentar as seguintes características:

	<p>PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA</p> <p>CADERNO DE ENCARGOS</p> <p>CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</p>	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

- O material de construção da alonga será PVC de diâmetro adequado, apresentando características que garantam a manobra do equipamento;
- Outros materiais poderão ser propostos à ÁGUAS DO PORTO, EM, desde que garantam uma longevidade adequada ao equipamento em questão.

Critério de preferência

Embalagem individual devidamente rotulada.

Com a proposta, devem ser fornecidas fichas técnicas do fabricante, em língua portuguesa.

Essas fichas deverão conter informação técnica completa dos materiais e normas a que obedecem, assim como desenhos que permitam uma avaliação correta da geometria e pormenores construtivos das válvulas propostas.

Reparações de revestimento

Sempre que o revestimento se encontre danificado só poderá ser efetuada a sua reparação de acordo com as normas específicas apresentadas pelo fabricante.

Referências Normativas

EN 558-1 - Industrial valves - Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanges pipe systems, valves; valves for connection with compression couplings;

EN 681-1 - Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber;

EN 1074-1 - Valves for water supply - Fitness for purpose requirements and appropriate verification tests - Part 1: General requirements;

EN 1074-2 - Valves for water supply - Fitness for purpose requirements and appropriate verification tests - Part 2: Isolating valves;

EN 1092-2 - Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 2: Cast iron flanges;

EN 1171 - Industrial valves Cast iron gate valves;

EN1563 - Founding - Spheroidal graphite cast irons;

EN12681 - Founding - Radiographic examination;

EN 10204 - Metallic products - Types of inspection documents;

EN 45011 - General requirements for bodies operating product certification systems;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

EN 45012 - General requirements for bodies operating assessment and certification/registration of quality systems;

EN ISO 4016 - Hexagon head bolts - Product grade C;

EN ISO 4034 - Hexagon nuts - Product grade C;

EN ISO 7091 - Plain washers - Normal series - Product grade C;

ISO 5208 - Industrial valves -- Pressure testing of valves;

DIN 2501 - Flanges; Connecting Dimensions;

DIN 3202 - Face-to-face and centre-to-face dimensions of valves;

DIN 30677 - Corrosion protection of buried valves; coating for normal requirement

MSS SP-54 - Quality Std for Steel Castings for Valves, Flanges, & Fittings & Other Piping Components - Radiographic Examination Method;

MSS SP-55 - Quality Standard for Steel Castings for Valves, Flanges and Fittings and Other Piping Components - Visual Method for Evaluation of Surface Irregularities.

Embalagem, armazenamento e conservação

Transporte

As válvulas devem ser transportadas e acondicionadas de forma a não existirem movimentos que possam danificar o seu revestimento.

O assentamento deve ser realizado de forma cuidadosa evitando danificar o revestimento, devendo-se dar especial atenção nas situações de transporte em que possa existir o contacto direto com outros materiais.

Manuseamento

As válvulas devem ser movimentadas, de forma a não danificarem o revestimento, com cintas ou ganchos protegidos associados a correntes de capacidade adequada. Não podem ser utilizadas correntes em contacto direto com as válvulas.

Armazenagem

Deve ser escolhido um local de armazenamento firme e plano com acesso adequado.

As válvulas devem ser sempre colocadas sobre madeiras, assente de forma estável, evitando situações suscetíveis de as danificar.

Embalagem

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

As válvulas devem ser embaladas e/ou protegidas pelo fabricante, contra danos mecânicos e introdução de materiais estranhos durante o manuseamento para que nenhum dano ocorra, quer no metal base, quer nos revestimentos.

Certificados, relatórios, assistência

Certificados de fabrico

Todas as válvulas deverão ser acompanhadas dos respetivos certificados de inspeção do tipo 2.2 de acordo com a norma NP EN 10204.

Para diâmetros superiores a DN 300, a ÁGUAS DO PORTO, EM reserva-se o direito de exigir o respetivo certificado de inspeção tipo 3.1 de acordo com a norma NP EN 10204.

O fabricante é responsável por demonstrar a conformidade de todos os materiais, devendo, quando solicitado, ser disponibilizados registos de todos os ensaios realizados, designadamente relatórios de ensaio.

Caso exista um organismo de certificação envolvido como terceira parte, esta deve estar acreditada de acordo com a EN 45011 ou EN 45012, conforme aplicável.

Receção e assistência pós-venda

A entidade compradora somente dará por concluída a receção, após a análise do certificado de fabrico e da conclusão das ações de controlo qualitativo que entender levar a efeito, durante o processo de receção, nomeadamente, controlo visual e dimensional.

A entidade compradora informará, na forma mais conveniente, de aceitação ou não da encomenda face ao seu estado de qualidade.

Em caso de rejeição o fabricante deverá promover imediatamente, sem qualquer encargo para a entidade compradora a substituição dos acessórios rejeitados.

A rejeição sistemática de válvulas de um determinado fabricante implica a suspensão da aquisição deste tipo de equipamentos, desse fabricante, durante um período suficiente para esclarecimento e eliminação das causas dessa rejeição.

As inspeções ou ensaios que a entidade compradora efetuar, não excluem nem diminuem, em caso algum, a responsabilidade do fabricante.

Peças de Reserva e Reacondicionamento

Os fabricantes deverão garantir peças de reserva para um período mínimo de 15 anos, após a aquisição dos equipamentos.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Os fabricantes devem, igualmente, garantir o reacondicionamento de válvulas usadas durante um período equivalente ao garantido para as peças de reserva.

CTG.ME.8.2.3

Válvulas de Borboleta

Definição do Material

As Válvulas de Borboleta são utilizadas na construção, substituição e melhoria de redes e ramais de distribuição de água potável e outras infraestruturas da empresa nas funções de seccionamento, carga e descarga de tubagens.

DN – Diâmetro Nominal;

PN – Pressão Nominal.

Caraterísticas e Propriedades

As válvulas de Borboleta cumprirão todos os requisitos das normas EN 1074-1 e 2.

O período de garantia será, no mínimo, de 10 anos, evidenciado por documentação específica do fabricante que permita integrar o cadastro individual do equipamento.

Características

PN 6, PN 10 ou PN16 em função da aplicação;

As flanges das válvulas deverão respeitar a Norma EN 1092/DIN 2501 e dimensionadas, no mínimo, para PN10 salvo indicação em contrário;

A válvula deve fechar no sentido de rotação dos ponteiros do relógio;

As válvulas a instalar devem ser bidirecionais, admitindo-se, no entanto, que tenham um sentido preferencial do fluxo;

As válvulas devem vedar independentemente do sentido em que são montadas;

As válvulas fornecidas devem ter sempre a possibilidade de motorização;

As válvulas poderão ser concêntricas ou excêntricas.

Válvulas Concêntricas

As válvulas de borboleta a utilizar terão corpo de ferro fundido dúctil de grafite esferoidal no mínimo de EN-GJS-400-18 de acordo com a EN 1563 (GGG 40 DIN 1693).

O veio e o disco obturador serão no mínimo em aço inoxidável AISI 431 (Gr 1.4057). Em condições de corrosão química mais intensa tais como elevado teor em cloro, deve ser usado AISI 316. Em condições de abrasão muito intensas e elevados teores de Cloro deve ser utilizado o veio e o disco obturador em aço inox “duplex” Gr 1.4462 (X2 CrNiMoN 22 5 3) ou Gr 1.4517 (G – X3 CrNiMoCuN 26 6 3 6), o veio deverá trabalhar em chumaceira de material auto lubrificado.

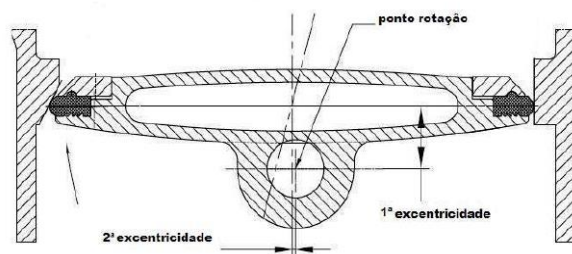
O corpo e as flanges, terão revestimento de resina de epóxi de acordo com DIN 30677, aplicada electrostaticamente, com espessura média de 250 µm.

A Junta/sede e vedantes serão em elastómero EPDM.

A Junta/sede em EPDM será vulcanizada ao corpo da válvula.

Válvulas Excêntricas

As válvulas serão duplamente excêntricas permitindo que o contacto entre a sede e o corpo da válvula seja quase inexistente, o que faz com que a sede deixe de estar em contacto com o corpo da válvula após poucos graus de abertura assegurando também que na posição de aberta o anel de vedação não se encontra na posição coincidente com a da velocidade máxima de escoamento do fluido;



As válvulas de borboleta a utilizar terão corpo de ferro fundido dúctil de grafite esferoidal no mínimo de EN-GJS-400-18 de acordo com a EN 1563 (GGG 40 DIN 1693).

O Disco será em Ferro fundido dúctil de grafite esferoidal no mínimo de EN-GJS- 400-18 de acordo com a EN 1563 (GGG 40 DIN 1693).

O Veio será em aço inoxidável no mínimo AISI 431, devendo ser assegurada vedação dupla ao veio, no caso de válvulas com o corpo pintado a sede no corpo será em aço inoxidável AISI 431 (Gr 1.4057) ou em AISI 316L (Gr 1.4404), em condições de elevado teor em cloro, Serão também aceitáveis válvulas com o corpo revestido interiormente em ENAMEL.

A borracha de vedação deverá ser em EPDM.

Revestimento interior e exterior do corpo em resina epóxi de acordo com a norma DIN 30677 (espessura \geq 250 mícrons), exceto no caso de válvulas revestidas interiormente com ENAMEL.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Deverá ser assegurado o isolamento entre o fuso e o corpo da válvula de forma a eliminar fenómenos de corrosão galvânica.

A composição apresentada descreve as características mínimas que as válvulas deverão cumprir. Outros materiais poderão ser aceites pela ÁGUAS DO PORTO, EM deste que apresentem propriedades adequadas ao fim a que se destinam.

Defeitos de Superfície

As válvulas devem apresentar-se isentas de defeitos e imperfeições de superfície, quer ao nível de pintura quer ao nível de fundição, que possam pôr em causa a sua adequação ao fim a que se destinam.

Em caso de desacordo relativamente à conformidade das mesmas, os defeitos deverão ser avaliados visualmente de acordo com documento normativo MSS SP-55, podendo também ser realizadas radiografias de acordo com EN 12681. Neste caso, o critério de aceitabilidade de defeitos será o especificado para a espessura em análise no documento normativo MSS SP-54.

Ensaaios

As válvulas devem ser testadas individualmente em fábrica, de acordo com as normas: ISSO 5208; EN 1074-1 e EN 1074-2.

Aplicação

As válvulas fornecidas devem evidenciar certificação como material apto para contacto com água para consumo humano. Esta habilitação deve estar enquadrada nos requisitos exigidos pela ÁGUAS DO PORTO, EM, constantes do Procedimento Administrativo “Seleccção de materiais utilizados em contacto com a água para consumo humano no sistema de abastecimento da ÁGUAS DO PORTO, EM”.

Acessórios de instalação

Os parafusos e as porcas serão conformes com a EN ISO 4016 e EN ISO 4034, classe 8.8.

As anilhas serão conformes com a EN ISO 7091.

Parafusos, porcas e respetivas anilhas deverão ter uma proteção anticorrosiva que deve assegurar 250 Horas sem formação de óxido branco (corrosão do zinco) no Ensaio de resistência à corrosão por câmara de nevoeiro salino (ISO 9227).

A parte roscada dos parafusos e porcas será protegida com massa grafitada anticorrosiva ou cobreada.

Nas ligações flangeadas serão utilizadas juntas de borracha com alma de aço.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

As borrachas utilizadas deverão estar de acordo com exigências da EN 681-1, tipo WA.

Inscrições

No corpo da válvula devem estar inscritos de forma indelével o nome do fabricante, o diâmetro (DN) e pressão (PN) nominais, número de fabrico, ano de construção e qualidade do material.

Acessórios de manobra

As válvulas podem ser manuais ou motorizadas por atuador elétrico.

As válvulas manuais serão atuadas por volante. Independentemente de virem a ser motorizadas as válvulas deverão ser fornecidas com volante.

Referências Normativas

EN 558-1 - Industrial valves - Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanges pipe systems, valves; valves for connection with compression couplings;

EN 681-1 - Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber;

EN 1074-1 - Valves for water supply - Fitness for purpose requirements and appropriate verification tests - Part 1: General requirements

EN 1074-2 - Valves for water supply - Fitness for purpose requirements and appropriate verification tests - Part 2: Isolating valves;

EN 1092-2 - Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 2: Cast iron flanges;

EN1563 - Founding - Spheroidal graphite cast irons

EN12681 - Founding - Radiographic examination

EN 10204 - Metallic products - Types of inspection documents;

EN 45011 - General requirements for bodies operating product certification systems;

EN 45012 - General requirements for bodies operating assessment and certification/registration of quality systems (ISO/IEC Guide 62:1996);

EN ISO 4016 - Hexagon head bolts - Product grade C;

EN ISO 4034 - Hexagon nuts - Product grade C;

EN ISO 7091 - Plain washers - Normal series - Product grade C;

ISO 5208 - Industrial valves -- Pressure testing of valves;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

DIN 2501 - Flanges; Connecting Dimensions

DIN 3202 - Face-to-face and centre-to-face dimensions of valves;

DIN 30677 - Corrosion protection of buried valves; coating for normal requirement

MSS SP-54 - Quality Std for Steel Castings for Valves, Flanges, & Fittings & Other Piping Components - Radiographic Examination Method;

MSS SP-55: Quality Standard for Steel Castings for Valves, Flanges and Fittings and Other Piping Components - Visual Method for Evaluation of Surface Irregularities.

Embalagem, armazenamento e conservação

Transporte

As válvulas devem ser transportadas e acondicionadas de forma a não existirem movimentos que possam danificar o seu revestimento.

O assentamento deve ser realizado de forma cuidadosa evitando danificar o revestimento, devendo-se dar especial atenção nas situações de transporte em que possa existir o contacto direto com outros materiais.

Manuseamento

As válvulas devem ser movimentadas, de forma a não danificarem o revestimento, com cintas ou ganchos protegidos associados a correntes de capacidade adequada. Não podem ser utilizadas correntes em contacto direto com as válvulas.

Armazenagem

Deve ser escolhido um local de armazenamento firme e plano com acesso adequado.

As válvulas devem ser sempre colocadas sobre madeiras, assente de forma estável, evitando situações suscetíveis de as danificar.

Embalagem

As válvulas devem ser embaladas e/ou protegidas pelo fabricante, contra danos mecânicos e introdução de materiais estranhos durante o manuseamento para que nenhum dano ocorra, quer no metal base, quer nos revestimentos.

Certificados, relatórios, assistência

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Certificados de fabrico

Todas as válvulas deverão ser acompanhadas dos respetivos certificados de inspeção do tipo 2.2 de acordo com a norma NP EN 10204.

Para diâmetros superiores a DN 300, a ÁGUAS DO PORTO, EM reserva-se o direito de exigir o respetivo certificado de inspeção tipo 3.1 de acordo com a norma NP EN 10204.

O fabricante é responsável por demonstrar a conformidade de todos os materiais, devendo, quando solicitado, ser disponibilizados registos de todos os ensaios realizados, designadamente relatórios de ensaio.

Caso exista um organismo de certificação envolvido como terceira parte, esta deve estar acreditada de acordo com a EN 45011 ou EN 45012, conforme aplicável.

Receção e assistência pós-venda

A entidade compradora somente dará por concluída a receção, após a análise do certificado de fabrico e da conclusão das ações de controlo qualitativo que entender levar a efeito, durante o processo de receção, nomeadamente, controlo visual e dimensional.

A entidade compradora informará, na forma mais conveniente, de aceitação ou não da encomenda face ao seu estado de qualidade.

Em caso de rejeição o fabricante deverá promover imediatamente, sem qualquer encargo para a entidade compradora a substituição dos acessórios rejeitados.

A rejeição sistemática de válvulas de um determinado fabricante implica a suspensão da aquisição deste tipo de equipamentos, desse fabricante, durante um período suficiente para esclarecimento e eliminação das causas dessa rejeição.

As inspeções ou ensaios que a entidade compradora efetuar, não excluem nem diminuem, em caso algum, a responsabilidade do fabricante.

Peças de Reserva e Reacondicionamento

Os fabricantes deverão garantir peças de reserva para um período mínimo de 15 anos, após a aquisição dos equipamentos.

Os fabricantes devem, igualmente, garantir o reacondicionamento de válvulas usadas durante um período equivalente ao garantido para as peças de reserva.

CTG.ME.8.2.4**Equipamentos Eletromecânicos a Colocar em Válvulas de Seccionamento de Grandes Diâmetros (DN ≥ 500mm)**

As válvulas de seccionamento de DN ≥ 500 mm deverão ser providas de acionamento elétrico, pelo que, deverão ser instalados por câmara de válvula, os equipamentos especificados no documento *"Aditamento às Clausulas Técnicas Especiais – Equipamentos Eletromecânicos e Proteção Catódica"*. As válvulas de diâmetros inferiores podem ser motorizadas quando previsto no projeto ou por indicação da Águas do Porto, EEM.

CTG.ME.8.2.5**Válvulas de Descargas**

As válvulas a instalar nas descargas deverão ser de cunha e respeitar o especificado para este tipo de válvulas. A sua instalação deverá ser de acordo com os desenhos do projeto de execução.

CTG.ME.8.2.6**Válvulas de Serviço de Ramais de Ligação****CTG.ME.8.2.6.1****Ramais de Ligação DN 32, DN 50 e DN 63**

Para os ramais de ligação a instalar em tubagem em PEAD serão utilizadas selas electrossoldáveis, em PEAD, com válvulas de ramal em PEAD incorporada, conforme peças desenhadas.

As válvulas a utilizar serão do tipo que permita, antes de se realizar a soldadura, a rotação da derivação relativamente ao corpo da placa. Só serão usadas válvulas de outro tipo quando autorizado pela Águas do Porto, EEM.

Para os ramais a instalar em tubagem em Ferro Fundido Dúctil as válvulas de serviço dos ramais de ligação DN 32, DN 50 e DN 63 (para tubagem da Rede em PEAD) da Rede de distribuição de água serão "Torneiras de Origem de Ramal" de modelo em uso na Águas do Porto, EEM, nestes ramais serão usadas abraçadeiras de Ferro Fundido Dúctil conforme peças desenhadas.

A pressão nominal mínima das válvulas será PN 10.

As válvulas de ramal serão instaladas enterradas sob o pavimento.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

CTG.ME.8.2.6.2

Ramais de Ligação DN 63 (FFD), DN 90, DN 110, DN 125 e DN 160

As válvulas de serviço dos ramais de ligação DN 63 (para tubagem da Rede em FFD), DN 90, DN 110, DN 125 e DN 160 da Rede de distribuição de água, marcos de água e descargas de fundo serão do tipo Tê.

A pressão nominal mínima das válvulas será PN 10.

As válvulas de ramal serão instaladas enterradas sob o pavimento.

CTG.ME.8.2.6.3

Ramais Ilegais ou Não Cadastrados

O Empreiteiro terá presente, em permanência, que os ramais ilegais têm por base uma necessidade que se não for oportunamente resolvida e satisfeita dará origem a uma intervenção danosa na tubagem. Dentro deste contexto, torna-se insuprível detetar a existência de ramais ilegais, promover junto do Dono de Obra a clarificação urgente da situação de forma a potenciar uma eventual regularização contratual da situação e que a mesma seja resolvida enquanto a obra ainda decorre nesse local.

O Empreiteiro sempre que altere, ou execute um novo ponto de entrega de água a um cliente da Águas do Porto, EEM, quer através da transferência e instalação de contador para a fachada exterior da edificação, quer através da instalação de uma arqueta num espaço verde, quer ainda por regularização de uma nova ligação, previamente autorizada pelo Dono de Obra, elaborará e fornecerá um croqui, de acordo com formulário tipo, em papel e em formato digital, que permita recadastrar a situação quer no âmbito do cadastro físico quer no cadastro de clientes da Águas do Porto, EEM.

A entrega deste documento ocorrerá, sempre, num período máximo de 5 (cinco) dias úteis após a realização da alteração.

CTG.ME.8.2.6.4

Listas de Ramais de Ligação

O Empreiteiro entregará à Fiscalização, em formato digital e tendo por base ficheiro configurado fornecido pelo Dono de Obra, uma atualização semanal da Lista de Ramais realizados/ligados, que incluirá também a lista de ramais previstos no projeto de execução, e onde constará, como observação, se foi confirmado, junto do cliente da Águas do Porto, EEM, que o abastecimento se processava de forma regular, quer contratualmente quer quantitativa e qualitativamente, após ligação definitiva do ramal.

 	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

CTG.ME.8.2.6.5

Implantação de Caixas de Ramal e Colocação de Tampas Metálicas da Águas do Porto, EEM, para Caixas de Ramal, Instalação de Descargas de Coluna

Sempre que se intervenha nas fachadas dos edifícios, durante a ligação de ramais, com ou sem descarga de coluna, nomeadamente, para a execução dos pontos de entrega ou de uma descarga de coluna independente, será implantada uma caixa de ramal. A implantação de caixas de ramal respeitará o previsto nas presentes Condições Técnicas e será executada de acordo com as peças desenhadas. As caixas de ramal serão integralmente pintadas, com tinta de membrana, no seu interior.

Regras gerais para instalação de descargas de coluna:

Nunca se coloca descarga de coluna em edifícios apenas com rés-do-chão e 1º andar;

Nos edifícios que tenham ramais diretos, coloca-se sempre descarga de coluna quando esta já exista, caso contrário será sempre respeitado o previsto no ponto anterior;

Serão colocadas as Tampas metálicas em aço inox normalizadas da Águas do Porto, EEM – Tampas de ramal tipo Águas do Porto, EEM, de dimensões A- 40 cm, L – 24 cm e espessura de 3 mm (fixas com parafusos em aço inox) e com o logótipo da Águas do Porto, EEM, nas caixas de ramal em todas as situações em que seja instalada tubagem na fachada do edifício, quer tenha descarga de coluna ou seja simplesmente ligação à coluna, ou ainda em edifícios com ramais diretos que tenham a descarga à parte. Nos casos em que não é colocada descarga de coluna, as tampas de ramal tipo Águas do Porto, EEM, devem ser identificadas pela sigla “SD – Sem Descarga”, esta identificação será colocada utilizando um punção e os custos inerentes consideram-se incluídos no preço das Tampas;

No caso de edifícios onde existia BI de Sinistro e que seja para anular, não se coloca, por norma, na fachada do edifício a Tampa de ramal tipo Águas do Porto, EEM, a “caixa” antiga, por regra, será tapada com massa e realizado o reboco da parede, no caso de paredes rebocadas, ou substituído o revestimento original da fachada noutros casos, na impossibilidade de reabilitação do revestimento original, pintura ou outro, e por exceção será deixada a portinhola antiga, que deverá ficar fechada com “pingo de solda”. Poderão ser colocadas Tampas de ramal tipo Águas do Porto, EEM, nestas situações nos locais onde esta opção seja a melhor solução para dar dignidade ao ponto de entrega intervencionado, estas tampas, no entanto, serão identificadas com a “sigla SL – Sem Ligação”, esta identificação será colocada utilizando um punção e os custos inerentes consideram-se incluídos no preço das Tampas;

Nas BI de Sinistro a instalar será colocada portinhola de abertura fácil com identificação SI.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

CTG.ME.8.2.6.6

Instalação de Caixas de Contador em Habitações Unifamiliares

As caixas de contador a instalar, em habitações unifamiliares ou outra situação, respeitarão as peças desenhadas e o esquema que a seguir se apresenta.

As caixas de contador a instalar deverão ser colocadas o mais próximo possível da placa de ramal. A instalação deste tipo de caixas dará origem a um *croqui* específico e individual.

CTG.ME.8.2.6.7

Instalação de Arquetas para Contador

As arquetas a instalar respeitarão as peças desenhadas. As arquetas deverão ser colocadas o mais próximo possível da placa de ramal. A instalação de arquetas dará origem a um *croqui*.

CTG.ME.8.3

Ventosas

Devem ser tomadas todas as ações de forma a evitar perfis de instalação que originem a existência nas condutas de zonas de formação de bolsas de ar.

Especialmente para tubagens DN \geq 300mm deve ser considerada a utilização de, ventosas para todos as zonas onde seja suscetível a formação de bolsas de ar.

As ventosas previstas no projeto serão instaladas após a verificação da correta compatibilização entre o perfil de projeto e o perfil instalado, no caso de existirem discrepâncias entre os referidos perfis, as ventosas serão instaladas nas zonas onde desempenhem, da forma mais correta, a função a que se destinam.

O tipo a localização e a instalação de ventosas será sempre sujeita a aprovação prévia da Fiscalização.

CTG.ME.8.4

Juntas de Montagem e transição de materiais

As juntas de montagem e transição de materiais serão de ferro fundido dúctil de grafite esferoidal no mínimo de EN-GJS500-7 de acordo com a EN 1563 (GGG 50 DIN 1693), devendo respeitar as disposições relativas a Tubos e acessórios em Ferro Fundido Dúctil.

CTG.ME.8.5

Capacetes/Cabeças Móveis

CTG.ME.8.5.1

Capacetes

As válvulas de seccionamento da Rede de distribuição, quando enterradas, serão equipadas com dispositivos de boca de chave telescópicos e com capacete de ferro fundido de cabeça: quadrada.

Para os ramais de ligação DN 32, DN 50 e DN63 as válvulas serão instaladas sob o pavimento e serão equipadas com dispositivos de boca de chave telescópicos e com capacete de ferro fundido de cabeça quadrada.

CTG.ME.8.5.2

Cabeça Móvel

As cabeças móveis das válvulas de seccionamento terão, de acordo com o pormenor desenhado “Ligações de água”, a seguinte configuração

- Redondas - Válvulas de ramal;
- Triangulares - Válvulas de incêndio;
- Quadradas - Válvulas de suspensão, limites de zona e cortes de linha;
- Hexagonais - Válvulas descarga.

CTG.ME.8.6

Marcos de Água

Só serão aceitáveis marcos de água que garantam a purga de água da câmara, entre o obturador e as saídas de água, após o fecho do obturador, permitindo assim a despressurização desta câmara.

Os marcos de água existentes, que não estejam previstos no projeto de execução como sendo para substituir, deverão ser verificados, e substituídos no caso de se detetar qualquer anomalia, nomeadamente, falta de tampas, falta de estanquicidade no obturador ou no corpo do marco, falta de operacionalidade do obturador ou qualquer elemento constituinte do marco de água. No caso de nenhuma anomalia ser detetada, o marco de água deverá ser sujeito ao ensaio de pressão, juntamente com os restantes elementos da Rede, durante o qual não pode ser detetada qualquer falha.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Os marcos de água serão de tipo aprovado pelo Regimento de Sapadores Bombeiros de Porto (RSB).

Os marcos de água serão derrubáveis, terão tubagem DN 100 (FFD) ou 110 (PEAD) para ramal de ligação e três saídas de água, sendo uma frontal e duas laterais. O corpo, veio e obturador serão de ferro fundido GG25, de acordo com a Norma DIN 1691/DIN EN 1561.

Quando a largura dos passeios não permitir a aplicação de marcos de água, serão utilizadas outras soluções, com a aprovação prévia da Fiscalização e formal do RSB.

A instalação dos Marcos de Água deve respeitar as instruções do fabricante, considerando-se de fundamental importância a profundidade de assentamento, no caso de se verificarem constrangimentos que impeçam o cumprimento das referidas instruções, as alterações a efetuar devem ser previamente aprovadas pela Fiscalização e registadas no Livro de Obra, evidenciando, claramente, os motivos, nomeadamente, instruções dos Fiscais da Câmara Municipal do Porto.

Na escolha da localização dos Marcos de Água em obra, deve ser sempre levada em linha de conta a largura dos passeios e as diretivas da Câmara Municipal de Porto, no entanto, salienta-se que a localização do Marco de Água, não necessita de ser encostada aos edifícios, sendo aceitáveis afastamentos razoáveis das paredes dos edifícios e inclusivamente a colocação do Marco junto ao lancil do passeio, desde que resguardado com a proteção metálica de acordo com as peças desenhadas.

O local de instalação do Marco de Água deve ser, previamente, consensualizado com os residentes e confinantes e comerciantes locais.

CTG.ME.8.7

Flanges

As flanges a utilizar deverão ser metálicas, de aço, revestidas a polipropileno (em Redes de PEAD) com parafusos e porcas devidamente protegidos contra a corrosão conforme previsto neste Caderno de Encargos.

Para o aperto de flanges devem ser sempre considerados os seguintes pontos:

- Utilizar uma anilha do lado em que a tubagem seja de PE;
- Utilizar uma anilha do lado da porca;
- Utilizar uma anilha do lado da cabeça do parafuso, caso este não esteja fixo durante o aperto;

- d) Utilizar parafusos de comprimento suficiente, de forma que após o aperto, fiquem no mínimo dois passos de rosca fora da porca e no máximo cinco. Qualquer parafuso que não cumpra este requisito não deve ser utilizado.

Não são admissíveis:

- Parafusos de comprimento inferior ao especificado acima;
- Mais do que uma anilha do lado da porca ou do lado da cabeça do parafuso;
- Parafusos cortados, pois o corte compromete a proteção anticorrosiva de fabrico, a menos que seja posteriormente aplicado um tratamento anticorrosivo, nomeadamente uma zincagem a frio antes da instalação.

CTG.ME.8.8

Parafusos, Veios Roscados e Porcas

Os parafusos, os veios roscados, as porcas e anilhas serão em aço inox A4 (AISI 316), conforme com a DIN14401.

Os parafusos a utilizar deverão ter comprimento adequado à ligação a que se destinam, ou seja, o comprimento dos parafusos deverá ser o suficiente para que os parafusos saiam no mínimo dois passos de rosca da porca, e no máximo cinco. Em todos os parafusos montados deverão ser colocadas anilhas de acordo com o exposto acima. Não é aceitável, em nenhuma circunstância, a sobreposição de anilhas.

O encargo relativo a parafusos, porcas e veios roscados, deverá ser incluído no custo unitário, constantes da lista de preços, na montagem dos quais estes elementos sejam utilizados.

CTG.ME.9

MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os materiais não especificados a empregar na obra deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas por regulamentos que lhes digam respeito, e ter características que satisfaçam as boas normas de construção.

Os materiais não especificados poderão submeter-se a ensaios para verificação da sua adequabilidade ao fim a que se destinam, reservando-se à Fiscalização o direito de decidir, caso a caso, as características a que devem satisfazer.