

Procedimentos de Aprovação e Recepção

DEE – Departamento de Estruturas e Edifícios

Sistema de Distribuição Predial de Água - Tubos e Acessórios de Cobre

Document No.: ARP/DEE/010

Rev. No.: C

Date: 2022/01/31

Page No.: 1 of 5

1 Normas de Referência

Decreto-Lei n.º 46/96/M	Regulamento de Águas e de Drenagem de Águas Residuais de Macau (RADARM - Decreto-Lei n.º 46/96/M)
AS/NZS 4020:2005	Testing of products for use in contact with drinking water
BS EN 806-4:2010	Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption. Installation
BS 6920-1:2014	Suitability of non-metallic materials and products for use in contact with water intended for human consumption with regard to their effect on the quality of the water. Specification
BS 7786:2006	Specification for unsintered PTFE tapes for general use
BS EN 1057:2006+A1:2010	Copper and copper alloys. Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications
BS EN 1254-1:1998	Copper and copper alloys. Plumbing fittings. Fittings with ends for capillary soldering or capillary brazing to copper tubes
BS EN 1254-2:1998	Copper and copper alloys. Plumbing fittings. Fittings with compression ends for use with copper tubes
BS EN 1254-4:1998	Copper and copper alloys. Plumbing fittings. Fittings combining other end connections with capillary or compression ends
BS EN 1254-5:1998	Copper and copper alloys. Plumbing fittings. Fittings with short ends for capillary brazing to copper tubes
BS EN 12449:2012	Copper and copper alloys. Seamless, Round tubes for general purposes
GB 5749:2006	Standards for Drinking Water Quality
GB/T 17219:1998	Standard for safety evaluation of equipment and protective materials in drinking water system
BS EN ISO 17672:2016	Brazing -- Filler metals
ISO 9453:2014	Soft solder alloys -- Chemical compositions and forms

Procedimentos de Aprovação e Recepção

DEE – Departamento de Estruturas e Edifícios

Sistema de Distribuição Predial de Água - Tubos e Acessórios de Cobre

Document No.: ARP/DEE/010

Rev. No.: C

Date: 2022/01/31

Page No.: 2 of 5

2 Procedimentos de Aprovação

Todos os materiais (tubos, ligações / acessórios, revestimentos exteriores, revestimentos interiores, soldaduras, fitas de vedação, material isolante, etc.) devem ser previamente aprovados, e devem, ainda, ser submetidos à aprovação os seguintes documentos:

- Características técnicas dos produtos;
- Relatórios de ensaios ou documentos de certificação relevantes;
- Descrição dos métodos de execução;
- Dependendo das condições existentes, poderá ser necessário proceder à inspecção da fábrica, para verificar se esta cumpre com os requisitos técnicos e de qualidade necessários para o projecto em causa.

2.1 Características Técnicas dos produtos

1. As características dos produtos devem incluir, pelo menos, a seguinte informação:

Itens	Conteúdo
Parâmetros Gerais	Normas de referência para o fabrico do produto, dimensões, diâmetro, espessura da parede, etc.
Propriedades Mecânicas	Classe do produto, resistência à tracção, resistência à compressão, etc.
Propriedades de Estanqueidade	Máxima pressão de serviço, etc.
Composição Química	O teor de cobre, prata, chumbo, antimónio, fósforo, estanho, cádmio, etc.
Instruções para a instalação	Armazenamento, transporte, método de instalação, equipamento necessário para a instalação, etc.

2. Quando as secções de tubo são ligadas por soldadura ou brasagem, deve ser seleccionada, de acordo com a BS EN 1254-1, Tabela 6 e BS EN 806-4 (Anexo A.6.3.1), uma ligação adequada. Geralmente, devem ser usadas ligas de solda sem chumbo e, se os requisitos de projeto o exigirem, podem ser usadas ligas de brasagem sem cádmio. Além disso, os requisitos da ISO 9453 e BS EN ISO 17672 devem ser sempre cumpridos.

Procedimentos de Aprovação e Recepção

DEE – Departamento de Estruturas e Edifícios

Sistema de Distribuição Predial de Água - Tubos e Acessórios de Cobre

Document No.: ARP/DEE/010

Rev. No.: C

Date: 2022/01/31

Page No.: 3 of 5

3. O revestimento, plástico, do tubo de cobre deve cumprir com os requisitos das normas BS 3412, BS EN 13349, ou outra norma equivalente, devendo ser produzido pelo mesmo fabricante do respectivo tubo de cobre, ou por outra entidade reconhecida por este fabricante.
4. Salvo disposição em contrário no projeto, os materiais apresentados devem cumprir com os requisitos das normas de referência.

2.2 Relatórios de ensaio ou outros documentos reconhecidos

1. Os relatórios de ensaio, ou documentos de certificação, devem ser emitidos por uma entidade independente e certificada.
2. Devem ser submetidos os relatórios de ensaio, emitidos nos últimos três anos.
3. Os relatórios de ensaio devem incluir, pelo menos, a seguinte informação:

Itens	Conteúdo
Parâmetros Gerais	Marcação, diâmetro, espessura da parede, aparência, etc.
Propriedades Mecânicas	“Drift-expanding test”, teste de flexão, teste de dureza, etc.
Propriedades de Estanqueidade	Testes de estanqueidade
Composição Química	Composição química do material, teste do filme de carbono, etc.

Em geral, as normas de referência dos relatórios de ensaio devem corresponder às normas de referência para o fabrico do material.

4. Se as secções do tubo forem ligadas por soldadura ou brasagem, devem ser submetidos os relatórios de ensaio da solda selecionada, incluindo a análise da sua composição química.
5. Se as tubagens instaladas se destinarem ao abastecimento de água potável, devem ser apresentados, para todos os materiais da tubagem, os documentos de certificação válidos (tais como tubos, solda, etc.), demonstrando que os mesmos estão em conformidade com a AS / NZS 4020, GB / T 17219, BS 6920 (apenas para tubagem

Procedimentos de Aprovação e Recepção

DEE – Departamento de Estruturas e Edifícios

Sistema de Distribuição Predial de Água - Tubos e Acessórios de Cobre

Document No.: ARP/DEE/010

Rev. No.: C

Date: 2022/01/31

Page No.: 4 of 5

não-metálica), ou outras normas equivalentes, relativamente aos parâmetros bacteriológicos, metais pesados, químicos e físicos, etc. Caso os referidos documentos não mencionem a data de validade, é aconselhável a submissão de novos documentos, emitidos nos últimos três anos.

2.3 Descrição dos métodos de execução

A descrição dos métodos de execução deve respeitar os requisitos do RADARM (Decreto-Lei n.º 46/96/M), do projectista e seguir as instruções dos fabricantes do produto. Esta descrição deve referir o transporte, armazenamento, instalação e limpeza, etc., dos materiais. Se o método de execução incluir soldaduras, deverá ser fornecida a informação sobre as soldas e os métodos de soldadura utilizados.

3 Procedimentos de recepção

3.1 Documentos a apresentar na obra

Devem ser apresentados os certificados de origem emitidos pelos fabricantes de materiais, bem como as notas de entrega emitidas pelos fornecedores.

Na face exterior do revestimento plástico deverá ser apresentado o logotipo do respectivo fabricante. No caso de não ser apresentado o logotipo do fabricante, deverão ser apresentados, na obra, os certificados de fabrico do revestimento plástico.

Os materiais descarregados na obra devem ter uma boa aparência e estar devidamente marcados com indicação da marca, norma de referência, dimensão, classe, etc..

3.2 Ensaio *in situ*

1. Se as tubagens forem ligadas por soldadura, após a conclusão da instalação, devem ser realizados os ensaios não-destrutivos de chumbo (como cotonetes Lead Check™, ou fluorescência de Raios X (XRF)) nas juntas soldadas. O método de amostragem deve ser realizado de acordo com a Tabela 1:

Tabela 1

Tipo	Método de amostragem
Edifício com 4 ou mais pisos	Por cada cinco pisos, seleccionam-se três juntas nos tubos e nos encaixes (incluindo peças ocultas), incluindo: (i) duas

Procedimentos de Aprovação e Recepção

DEE – Departamento de Estruturas e Edifícios	
Sistema de Distribuição Predial de Água - Tubos e Acessórios de Cobre	Document No.: ARP/DEE/010
	Rev. No.: C
	Date: 2022/01/31
	Page No.: 5 of 5

	juntas nos tubos comuns; (ii) uma junta em unidades individuais.
Edifícios com menos de 4 pisos	Seleccione três juntas nos tubos e encaixes (incluindo peças ocultas).
Contador independente	Seleccione duas juntas.

Notas: O teor de chumbo, obtido pelo teste de fluorescência de raios-X (XRF), não pode exceder 0,07%.

Se os resultados do ensaio de amostragem acima mencionado contiverem chumbo, deve rever-se o método de construção, identificar a causa do problema e propor o método correctivo, ou realizar ensaios adicionais para determinar se o teor de chumbo das amostras acima excede o valor de referência (por exemplo, espectrómetro de emissão óptica de plasma indutivamente acoplado / espectrómetro de massa (ICP-OES), fluorescência de raios-X (XRF), ou espectroscopia de absorção atómica (AAS)).

2. Após a instalação, devem ser realizados os ensaios de estanqueidade em todas as secções do tubo, em conformidade com o artigo 191 do RADARM (Decreto-Lei n.º 46/96/M).

3.3 Testes de Qualidade da Água

1. Após a lavagem do sistema principal de abastecimento de água, o teste de qualidade da água deve ser realizado de acordo com a ARP/DEE/018.