

|                                                                                |  |                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------|
| <b>DESIGNAÇÃO</b><br><b>TUBOS DE POLIETILENO DE MASSA VOLÚMICA ALTA (PEAD)</b> |  | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b><br><br><b>ET- MCC 105</b> |
| <b>CONSTRUÇÃO CIVIL</b>                                                        |  |                                                        |

## 1 DOMÍNIO DE APLICAÇÃO

- 1.1 Esta especificação aplica-se aos tubos de polietileno de massa volúmica alta, utilizados em canalizações de águas ou de esgotos a temperaturas inferiores a 30°C.

## 2 DISPOSIÇÕES GERAIS

- 2.1 O emprego de tubos e acessórios de polietileno de massa volúmica alta está condicionado a superior aprovação, pelo que estes devem estar homologados por documento actualizado.

## 3 MATERIAL

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

## 4 CARACTERÍSTICAS DOS TUBOS

- 4.1 Os tubos devem apresentar cor negra e uniforme devido à integração do negro de fumo na massa do polietileno.
- 4.2 Devem ser marcados de modo indelével de 3 em 3 m com as seguintes inscrições:
- marca do fabricante;
  - sigla PEA ou outra reconhecida internacionalmente como identificando o polietileno de massa volúmica alta;
  - diâmetro nominal exterior;
  - classe de pressão.

|                                                                                          |  |                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------|
| <b>DESIGNAÇÃO</b><br><b>TUBOS DE POLIETILENO DE MASSA VOLÚMICA</b><br><b>ALTA (PEAD)</b> |  | <b>ESPECIFICAÇÃO</b><br><b>TÉCNICA</b><br><br><b>ET- MCC 105</b> |
| <b>CONSTRUÇÃO CIVIL</b>                                                                  |  |                                                                  |

## 5 CLASSES DE PRESSÃO

- 5.1 Os tubos são classificados consoante a sua pressão nominal, de acordo com a norma NP 53.

## 6 DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS

- 6.1 Os diâmetros nominais exteriores dos tubos devem estar de acordo com a norma NP 253.

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

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

em que:

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

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

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

## 7 RECEPÇÃO

- 7.1 A recepção dos tubos e uniões feita com base na verificação das características definidas nesta Especificação e será realizada de acordo com a norma NP 691.

- 7.2 A recepção compreenderá uma inspecção geral e ensaios a realizar em laboratório oficial.

- 7.3 A inspecção geral será realizada pelo Dono da Obra ou seu representante no local do fornecimento dos tubos e consistirá na verificação das características e dimensões, incluindo sobre todos os tubos.

- 7.4 Para efeito de verificação das dimensões, considera-se, de acordo com a NP 691, como valor do diâmetro exterior, numa secção de um tubo, a média aritmética dos valores de dois diâmetros ortogonais entre si e como valores mínimo e máximo de espessura da parede, numa secção de um tubo, respectivamente, o menor e o maior de quatro valores da espessura medidos nos extremos de dois diâmetros ortogonais entre si.

- 7.5 A variação de comprimento dos tubos, quando ensaiados segundo a norma NP 925, não

|                                                                                |  |                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------|
| <b>DESIGNAÇÃO</b><br><b>TUBOS DE POLIETILENO DE MASSA VOLÚMICA ALTA (PEAD)</b> |  | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b><br><br><b>ET- MCC 105</b> |
| <b>CONSTRUÇÃO CIVIL</b>                                                        |  |                                                        |

deve ser superior a 3% do comprimento inicial.

- 7.6** Para além do ensaio anteriormente referido, deverão ser realizados os ensaios para a determinação do índice de fusibilidade do polietileno, de acordo com a NP 558, e da resistência à pressão interior de acordo com a DIN 8075.
- 7.7** As regras de decisão são as adaptadas na norma NP 691.

## **8 ACONDICIONAMENTO**

- 8.1** Os tubos podem ser fornecidos enrolados ou não, dependendo do diâmetro e classe de pressão dos tubos. As extremidades dos tubos devem ser tapadas.
- 8.2** Os tubos devem ser guardados em locais onde se encontrem protegidos, nomeadamente de acções que conduzam ao seu esmagamento ou furação.
- 8.3** No caso do armazenamento ser prolongado, os tubos devem colocar-se em recinto coberto e fora da exposição directa da luz solar, de acordo com as instruções dos fabricantes.
- 8.4** Devem ser tomadas também precauções em relação ao calor excessivo e aos agentes químicos prejudiciais.

## **9 DOCUMENTOS NORMATIVOS APLICÁVEIS**

- NP 253 - Tubos de material plástico de secção circular, para transporte de fluidos. Diâmetros exteriores e pressões nominais.
- NP 558 - Tubos de polietileno. Determinação do índice de fusibilidade do polietileno.
- NP 691 - Tubos de polietileno de massa volúmica baixa, para canalizações de água e esgoto. Características e recepção.
- NP 925 - Tubos de polietileno. Ensaio de estabilidade das dimensões.
- NP 1372 - Tubos de material plástico. Uniões. Ensaio de pressão interior.
- DIN 8074 - Pipes of High-density PE (High-density Polyethylene). Type. General Quality. Requirements. Testing.
- DIN 8075 - Pipes of High-density PE (High-density Polyethylene). Dimensions.