Norma Portuguesa

NP
ENV 12108
2006

Sistemas de tubagens de plástico
Práticas e técnicas recomendadas para a instalação de sistemas de tubagens sob pressão para água quente e fria destinados a consumo humano, no interior da estrutura de edifícios

Systèmes de canalisations plastiques
Pratiques et techniques recommandées pour l'installation à l'intérieur de structures de bâtiments de systèmes de canalisations sous pression pour l'eau chaude et l'eau froide destinées à la consommation humaine

Plastics piping systems
Guidance for the installation inside buildings of pressure piping systems for hot and cold water intended for human consumption

ICS
23.040.01; 91.140.60

DESCRITORES
Sistemas de tubagem; tubos de plástico; uniões para tubos; instalação; pressão; abastecimento de água em edifícios; alimentos próprios para consumo humano; símbolos; inspecção; definições; bibliografia

CORRESPONDÊNCIA
Versão portuguesa da ENV 12108:2001

HOMOLOGAÇÃO
Termo de Homologação N.º 172/2006, de 2006-10-25

ELABORAÇÃO
CT 58 (APIP)

EDIÇÃO
Dezembro de 2006

CÓDIGO DE PREÇO
X008

© IPQ reprodução proibida

Instituto Português da Qualidade

Rua António Gião, 2
2829-513 CAPARICA PORTUGAL

Tel. + 351-212 948 100 Fax + 351-212 948 101
E-mail: ipq@mail.ipq.pt Internet: www.ipq.pt

em branco

NORMA EUROPEIA **ENV 12108**

EUROPÄISCHE NORM

NORME EUROPÉENNE

EUROPEAN STANDARD Janeiro 2001

ICS: 23.040.01; 91.140.60

Versão portuguesa

Sistemas de tubagens de plástico
Práticas e técnicas recomendadas para a instalação de sistemas de tubagens sob pressão para água quente e fria destinados a consumo humano, no interior da estrutura de edifícios

Kunststoff-Rohrleitungssysteme
Empfehlungen zum Einbau von Druckrohrleitungssystemen für die Versorgung innerhalb von Gebäuden mit Warm -und Kaltwasser, das für den menschlichen Gebrauch bestimmt ist

Systèmes de canalisations plastiques
Pratiques et techniques recommandées pour l'installation à l'intérieur de structures de bâtiments de systèmes de canalisations sous pression pour l'eau chaude et l'eau froide destinées à la consommation humaine

Plastics piping systems
Guidance for the installation inside buildings of pressure piping systems for hot and cold water intended for human consumption

---

A presente Norma é a versão portuguesa da Pré-Norma Europeia ENV 12108:2001, e tem o mesmo estatuto que as versões oficiais. A tradução é da responsabilidade do Instituto Português da Qualidade.
Esta Norma Europeia foi ratificada pelo CEN em 1999-11-25.
Os membros do CEN são obrigados a submeter-se ao Regulamento Interno do CEN/CENELEC que define as condições de adopção desta Norma Europeia, como norma nacional, sem qualquer modificação.
Podem ser obtidas listas actualizadas e referências bibliográficas relativas às normas nacionais correspondentes junto do Secretariado Central ou de qualquer dos membros do CEN.
A presente Norma Europeia existe nas três versões oficiais (alemão, francês e inglês). Uma versão noutra língua, obtida pela tradução, sob responsabilidade de um membro do CEN, para a sua língua nacional, e notificada ao Secretariado Central, tem o mesmo estatuto que as versões oficiais.
Os membros do CEN são os organismos nacionais de normalização dos seguintes países: Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Irlanda, Islândia, Itália, Luxemburgo, Noruega, Países Baixos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suécia e Suíça.

CEN

Comité Europeu de Normalização
Europäisches Komitee für Normung
Comité Européen de Normalisation
European Committee for Standardization

Secretariado Central: rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelas

© CEN 2001 Direitos de reprodução reservados aos membros do CEN

Ref. nº ENV 12108:2001 Pt

Índice

Página

Preâmbulo **6**

Introdução **7**

1 Objectivo e campo de aplicação **8**

2 Referências normativas **8**

3 Definições e símbolos **8**

4 Armazenamento, transporte e manuseamento **8**

4.1 Generalidades 8

4.2 Armazenamento 8

4.3 Manuseamento 9

4.4 Transporte 9

5 Factores de concepção **9**

5.1 Condições de serviço 9

5.2 Materiais e componentes 9

6 Instalação **9**

6.1 Suportes dos tubos – Generalidades 9

6.2 Instalação de tubos com variação no comprimento 9

6.3 Instalação de tubos não permitindo variação de comprimento (para PE-X, PB e PP) 16

6.4 Tubos de protecção 20

6.5 Tubos e tubos de protecção suspensos ou em circuito livre 21

7 Uniões **23**

7.1 Generalidades 23

7.2 Preparação dos tubos 23

7.3 Realização das uniões 23

7.4 Uniões coladas 24

7.5 Uniões por fusão 24

8 Ligações a caldeiras e esquentadores **24**

9 Pintura **24**

10 Enchimento e inspecção **25**

10.1 Generalidades 25

10.2 Ensaios e recepção 25

Anexo A (informativo) **Variação de comprimento em função do comprimento do tubo e da diferença de temperatura para os materiais do tubo** **28**

Bibliografia **31**

Preâmbulo

A presente Pré-Norma Europeia foi elaborada pelo Comité Técnico CEN/TC 155 “Plastics piping systems and ducting systems”, cujo secretariado é assegurado pelo NEN.

Este documento inclui o seguinte:

Anexo A (informativo): Variação do comprimento em função do comprimento do tubo e da diferença de temperatura dos materiais do tubo.

Bibliografia.

À data da publicação desta pré-norma, as Normas de Sistema para os sistemas para água quente e fria no interior da estrutura dos edifícios são as seguintes:

NOTA: *As Normas de Sistema a seguir listadas estão em preparação.*

EN 12731	Plastics piping systems for hot and cold water installations – Chorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C)
EN ISO 15874	Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polypropylene (PP)
EN ISO 15875	Plastics piping systems for hot and cold water installations – Crosslinked polyethylene (PE-X)
EN ISO 15876	Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polybutylene (PB)

De acordo com o Regulamento Interno do CEN/CENELEC são obrigados a anunciar esta Pré-Norma Europeia os Organismos Nacionais de Normalização dos seguintes países: Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Irlanda, Islândia, Itália, Luxemburgo, Noruega, Países Baixos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suécia e Suiça.

Introdução

Esta Pré-Norma Europeia cobre os aspectos relacionados com a instalação ligados ao tipo de material. Os requisitos gerais incluíndo considerações sobre a concepção e o dimensionamento dos tubos estão referidos na série prEN 806.

Quando se trata de técnicas de instalação de sistemas de tubagens sob pressão no interior das estruturas de edifícios, é essencial escolher o tipo de produtos correcto para a instalação aprovada. É aconselhável que o fornecedor/fabricante do sistema forneça instruções detalhadas para que a manutenção, o armazenamento e a instalação decorram de forma satisfatória.

1 Objectivo e campo de aplicação

Esta Pré-Norma Europeia faz recomendações relativas às práticas a seguir para a aplicação e instalação de tubos termoplásticos e acessórios associados. Estes estão no objectivo e campo de aplicação das Normas Europeias EN 806-1 e prEN 12731, prEN 15874, prEN 15875 e prEN 15876 (água quente e água fria) a utilizar na distribuição de água quente e/ou fria para consumo humano no interior da estrutura dos edifícios. A presente Pré-Norma pode também ser usada para as instalações de aquecimento com excepção do chão radiante onde a EN 12164 pode ser utilizada.

Faz também recomendações relativas aos métodos de ensaio de uniões de tubos e acessórios de polibutileno (PB), polietileno reticulado (PE-X), polipropileno (PP) e policloreto de vinilo clorado (PVC-C), juntamente com recomendações relativas ao seu armazenamento, manuseamento e transporte.

2 Referências normativas

A presente Pré-Norma Europeia incorpora por referências datadas ou não datadas, disposições de outras normas. Estas referências normativas são citadas nos locais apropriados do texto e as normas encontram-se a seguir enumeradas (incluindo emendas). Para as referências datadas, as emendas ou revisões subsequentes de uma qualquer destas normas só se aplicam a esta Norma quando nela incorporadas por emenda ou revisão. Para as referências não datadas aplica-se a última edição da norma à qual é feita referência (incluindo emendas):

EN 806-1 Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption – Part 1: General

3 Definições e símbolos

Para os fins da presente Pré-Norma Europeia, aplicam-se as definições dadas na EN 806-1.

4 Armazenamento, transporte e manuseamento

4.1 Generalidades

As extremidades do tubo deverão ser protegidas de forma a impedir que a sugidade entre no tubo.

Os tubos que sofreram tratamento nas extremidades tais como montagem de flange, termoformação ou acessório pré-montado, deverão ser empilhados ou mantidos para que as extremidades fiquem livres de qualquer carga ou dano.

Dever-se-à utilizar tanto quanto possível as embalagens originais no armazenamento, transporte e manuseamento.

4.2 Armazenamento

A forma de armazenamento escolhida não deverá causar qualquer modificação nas dimensões do tubo e a zona de armazenamento deverá ser tal que não cause danos na superfície do tubo.

Todos os acessórios e equipamentos auxiliares deverão ser armazenados nos seus contentores originais, ou como recomendado pelo fornecedor/fabricante do sistema.

Deverá ser evitado o armazenamento em exposição directa aos vários solares, porque uma exposição prolongada aos raios ultravioletas (UV) pode conduzir à deteorização.

4.3 Manuseamento

A carga e a descarga de tubos deverá ser efectuada com cuidado para evitar danos.

Quando são utilizados meios mecânicos de manuseamento, as técnicas usadas deverão assegurar que os tubos não sofrem danos. Os cabos, ganchos e correntes metálicas não deverão entrar em contacto com o tubo.

Os tubos não deverão ser arrastados num solo rugoso nem deixados cair numa superfície dura.

4.4 Transporte

Para o transporte dos tubos deverão ser utilizados veículos com fundo plano. O fundo deverá estar isento de pregos ou outras saliências. As varas deverão ser suportadas uniformemente ao longo do seu comprimento.

Os tubos deverão ser carregados em veículos de forma a não existir uma inclinação desnecessária.

5 Factores de concepção

5.1 Condições de serviço

O sistema de condutas instalado deverá ser capaz de funcionar nas condições de serviço aplicáveis em conformidade com as classes especificadas nos prEN 12731, prEN ISO 15874, prEN ISO 15875 e prEN ISO 15876.

5.2 Materiais e componentes

Os componentes para os tubos de água quente e água fria deverão estar de acordo com o prEN 12731, prEN ISO 15874, prEN ISO 15875 e prEN ISO 15876, conforme o caso.

6 Instalação

6.1 Suportes dos tubos – Generalidades

Os suportes dos tubos deverão ser concebidos de forma a permitir uma fixação permanente. Quando são usados acessórios tais como válvulas e equipamentos de controlo manuais, estes deverão estar firmemente ancorados para reduzir os momentos transmitidos ao tubo resultantes da manobra, por exemplo, de volantes manuais ou alavancas.

As distâncias dos espaçamentos deverão estar de acordo com as instruções do fornecedor/fabricante do sistema. As abraçadeiras/suportes de fixação para suportar o tubo deverão ser concebidos de forma a não afectar o funcionamento do sistema de tubagem. Quando os tubos são suportados convenientemente pelas vigotas ou madeiramento, podem não ser necessários os suportes de fixação intermédios.

6.2 Instalação de tubos com variação no comprimento

6.2.1 Generalidades

NOTA: *O Anexo A mostra a variação no comprimento ΔL em função do comprimento do tubo e da diferença de temperatura para o PVC-C, PE-X, PP-R e PB.*

Os tubos são sujeitos a variações no comprimento, que deverão ser tomadas em consideração para evitar danos, particularmente em tubos rígidos. Há várias maneiras de abordar este problema.

A variação no comprimento dum tubo termoplástico pode ser calculada pela equação (1):

$$\Delta L = \Delta T \times L \times \alpha \qquad (1)$$

Sendo:

ΔL a variação no comprimento, em milímetros;

ΔT a diferença de temperaturas, em Kelvin;

L o comprimento do tubo, em metros;

α o coeficiente de dilatação térmica (variação no comprimento), em milímetros por metro, por Kelvin.

Os valores de referência para α estão indicados no Quadro 1.

Quadro 1 – Valores de referência da variação no comprimento

Material	α mm/mK	Figura
PVC-C	0,07	A.1
PE-X	0,15	A.2
PP-R	0,15	A.3
PB	0,13	A.4

6.2.2 Posicionamento dos pontos de ancoragem

O posicionamento dos pontos de ancoragem pode ser usado para dar uma determinada direcção e limitar a variação no comprimento. Os pontos de ancoragem podem ser posicionados para que as variações no comprimento sejam repartidas nas diferentes direcções. Vejam-se exemplos nas Figuras 1 a 3.

Isto também se aplica a condutas de distribuição no subsolo.

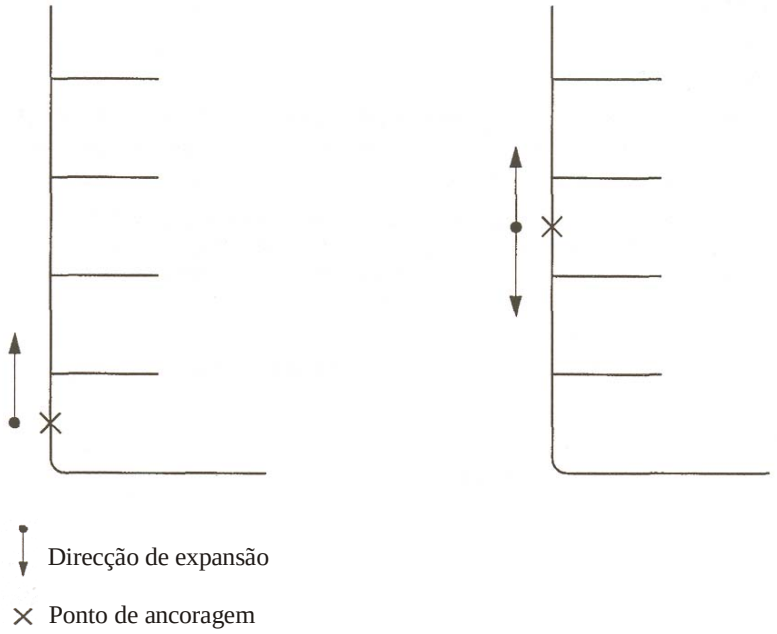


Figura 1 – Posicionamento de pontos de ancoragem para orientar a direcção da variação de comprimento (instalação com derivações)

6.2.3 Instalação de tubos permitindo uma variação no comprimento por meio dum braço flexível

O braço flexível deverá ser suficientemente longo para evitar danos.

As abraçadeiras guia deverão permitir conservar um espaço livre entre a parede após variação no comprimento. Este requisito aplica-se igualmente aos tubos que são suportados em todo o seu comprimento.

As Figuras 2 e 3 ilustram uma instalação tipo.

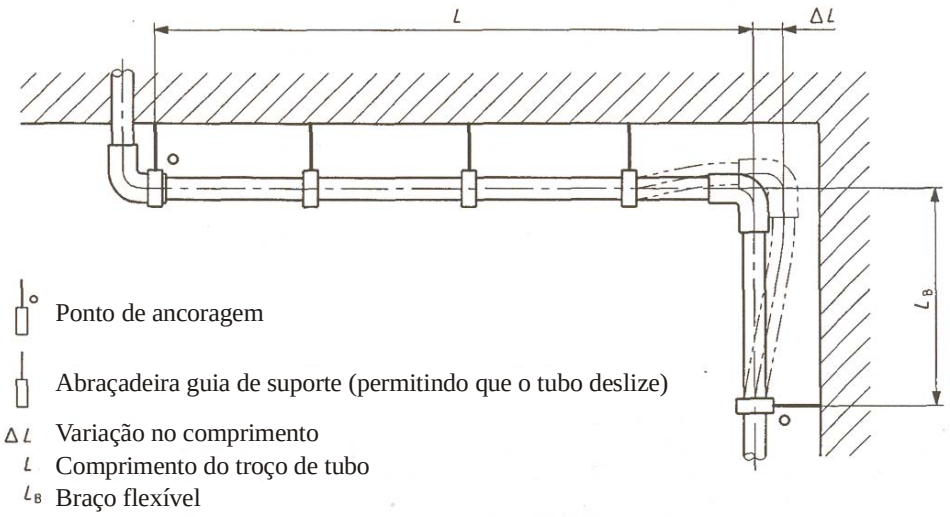


Figura 2 – Compensação da variação no comprimento, ΔL, pelo braço flexível, L_B

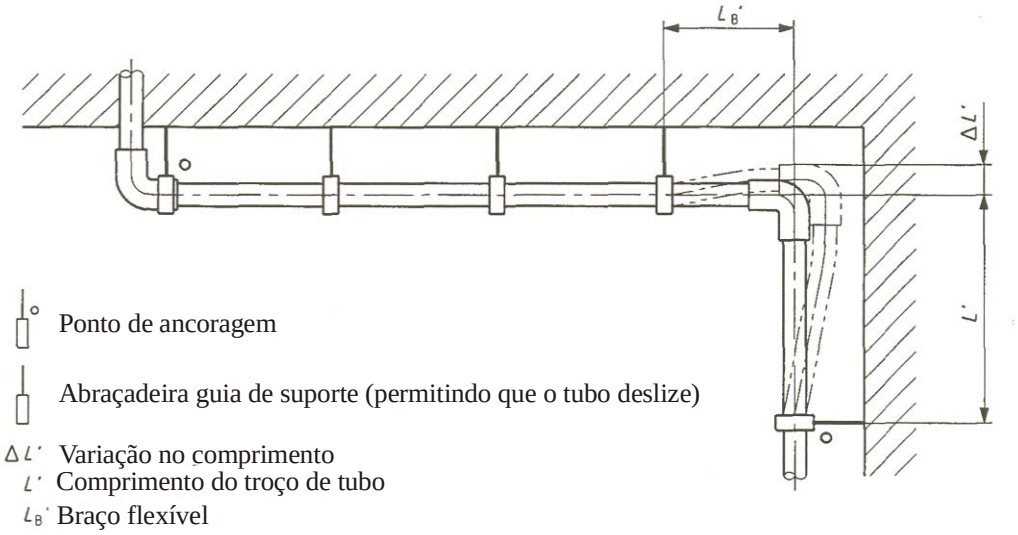


Figura 3 – Compensação da variação no comprimento, $\Delta L'$, pelo braço flexível, L_B'

O comprimento mínimo do braço flexível, L_B, pode ser calculado pela seguinte equação (2):

$$L_B = C\sqrt{d_e \times \Delta L} \qquad (2)$$

Sendo:

ΔL a variação no comprimento, em milímetros (veja-se 6.2.1);

L_B o braço flexível, em milímetros;

C a constante do material (veja-se Quadro 2);

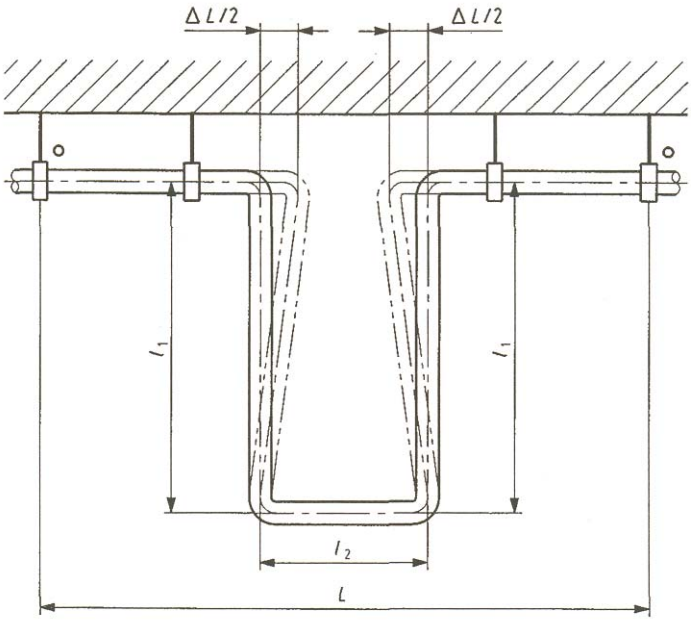
d_e o diâmetro exterior, em milímetros.

Quadro 2 – Valor de C

Material	Constante do material C
PVC-C	34
PE-X	12
PP-R	20
PB	10

6.2.4 Instalação de tubos permitindo expansão por meio dum circuito de expansão

A Figura 4 ilustra uma instalação tipo.



Ponto de ancoragem

Abraçadeira guia de suporte (permitindo que o tubo deslize)

L Comprimento do troço de tubo
l_1 Comprimento do circuito
l_2 Largura do circuito
ΔL Variação do comprimento

Figura 4 – Compensação da variação do comprimento por um circuito de expansão

É desejável conceber o circuito para que $l_2 = 0{,}5\ l_1$.

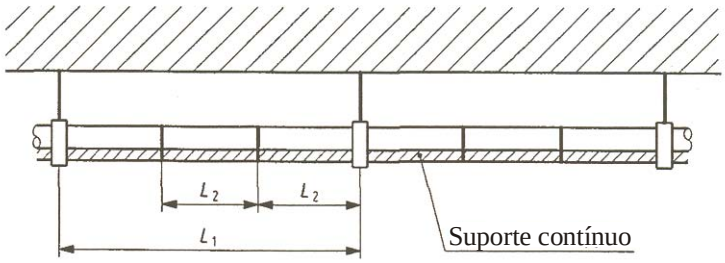
Neste caso o braço flexível é calculado de acordo com a equação (3):

$$L_B = C\sqrt{d_e \times \frac{2\Delta L}{2}} = 2l_1 + l_2 \qquad (3)$$

6.2.5 Instalação de tubos, permitindo variação de comprimento, com suporte contínuo e abraçadeiras guia

A Figura 5 ilustra uma instalação tipo.

As distâncias máximas recomendadas entre as abraçadeiras guia, ou entre uma abraçadeira guia e um ponto de ancoragem são respectivamente L_1, e entre pontos de fixação (suportes) L_2, conforme indicado nos Quadros 3 e 4.



Abraçadeira guia de suporte (permitindo que o tubo deslize)

Amarração

L_1 Distância entre as abraçadeiras guia, ou entre abraçadeiras guia e um ponto de ancoragem

L_2 Distância entre amarrações

Figura 5 – Suporte contínuo com abraçadeiras guia permitindo variação de comprimento

Quadro 3 – Distância máxima recomendada, L_1, entre abraçadeiras guia (valores aproximados)

Dimensões em milímetros

Diâmetro exterior do tubo	L_1	
	Água fria	Água quente
$d_e \leq 20$	1500	1000
$20 < d_e \leq 40$	1500	1200
$40 < d_e \leq 75$	1500	1500
$75 < d_e \leq 110$	2000	2000
$110 < d_e \leq 125$	2000	2000
$125 < d_e \leq 140$	2500	2500
$140 < d_e \leq 160$	2500	2500

Quadro 4 – Distância máxima recomendada, L_2, entre suportes (valores aproximados)

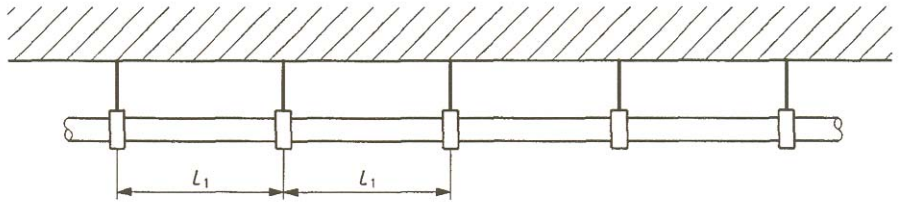
Dimensões em milímetros

Diâmetro exterior do tubo	L_2	
	Água fria	Água quente
$d_e \leq 20$	500	200
$20 < d_e \leq 25$	500	300
$25 < d_e \leq 32$	750	400
$32 < d_e \leq 40$	750	600
$40 < d_e \leq 75$	750	750
$75 < d_e \leq 110$	1000	1000
$110 < d_e \leq 125$	1000	1000
$125 < d_e \leq 140$	1250	1250
$140 < d_e \leq 160$	1250	1250

6.2.6 Instalação de tubos, permitindo variação de comprimento, com abraçadeiras guia

A Figura 6 ilustra uma instalação tipo.

As distâncias máximas recomendadas entre o ponto de ancoragem e a abraçadeira guia e entre as abraçadeiras guia estão referidas no Quadro 5.



Abraçadeira guia (permitindo que o tubo deslize)

l_1 Distância entre as abraçadeiras guia, ou entre abraçadeiras guia e um ponto de ancoragem

Figura 6 – Abraçadeiras guia permitindo variações de comprimento

Quadro 5 – Distância máxima recomendada, L_1, entre abraçadeiras guia (valores aproximados)

Dimensões em milímetros

Diâmetro exterior do tubo	L_1	
	Água fria	Água quente
$d_e \leq 16$	750	400
$16 < d_e \leq 20$	800	500
$20 < d_e \leq 25$	850	600
$25 < d_e \leq 32$	1000	650
$32 < d_e \leq 40$	1100	800
$40 < d_e \leq 50$	1250	1000
$50 < d_e \leq 63$	1400	1200
$63 < d_e \leq 75$	1500	1300
$75 < d_e \leq 90$	1650	1450
$90 < d_e \leq 110$	1900	1600
$110 < d_e \leq 125$	2100	1850
$125 < d_e \leq 140$	2300	2050
$140 < d_e \leq 160$	2500	2300
1) Para tubos verticais, deverá ser L_1 seja multiplicado por 1,3.		

6.2.7 Instalação de tubos em suportes horizontais contínuos

Os tubos podem ser instalados em suportes horizontais contínuos (por exemplo, cable tray) sendo a variação de comprimento compensada pelos meandros do tubo. O traçado do tubo deverá ser concebido de forma a deixar espaço suficiente para a variação de comprimento do tubo. Para evitar o movimento vertical do tubo, este deverá ser imobilizado.

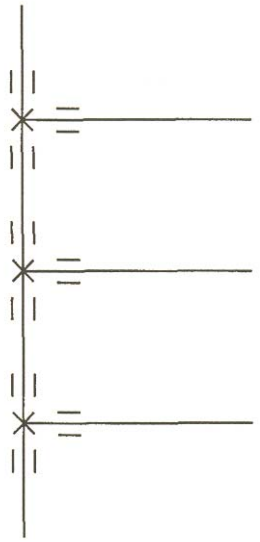
6.3 Instalação de tubos não permitindo variação de comprimento (para PE-X, PB e PP)

6.3.1 Generalidades

A instalação de tubos entre pontos de ancoragem é, algumas vezes, requerida em situações específicas. Neste caso, as forças devidas à variação de comprimento são transmitidas através dos pontos de ancoragem à estrutura do edifício. São dados exemplos nas Figuras 7, 8, 9 e 10.

6.3.2 Posicionamento dos pontos de ancoragem

Os pontos de ancoragem são posicionados para que não ocorram variações no comprimento (veja-se Figura 7). A distância máxima permitida entre os pontos de ancoragem deverá ser inferior ou igual a 6 m.



× Ponto de ancoragem

|| Abraçadeira guia

Figura 7 – Posicionamento dos pontos de ancoragem em ramais

6.3.3 Instalação de tubos entre pontos de ancoragem com suporte contínuo não permitindo variação de comprimento

A Figura 8 ilustra uma instalação tipo.

As distâncias máximas recomendadas entre os pontos de ancoragem e as abraçadeiras guia, entre abraçadeiras guia, L_1, e entre amarrações, L_2, estão indicadas nos Quadros 3 e 4, respectivamente.

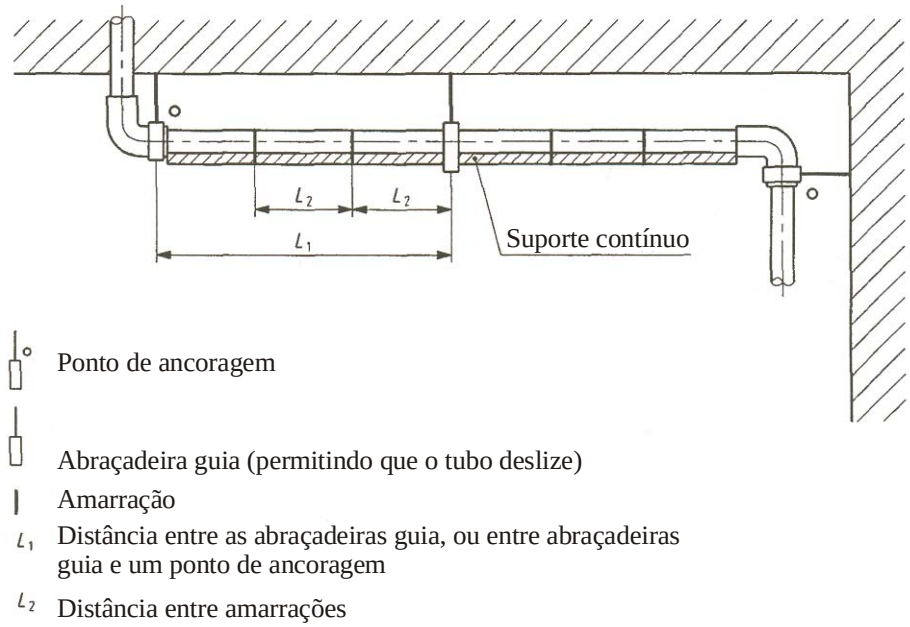


Figura 8 – Suporte contínuo com abraçadeiras guia e pontos de ancoragem não permitindo variações de comprimento

6.3.4 Instalação de tubos entre pontos de ancoragem com abraçadeiras guia (não permitindo variações de comprimento) (para PE-X, PB e PP)

A Figura 9 ilustra uma instalação tipo.

As distâncias máximas recomendadas entre o ponto de ancoragem e a abraçadeira guia, e entre abraçadeiras guia, L_1, estão referidas no Quadro 6.

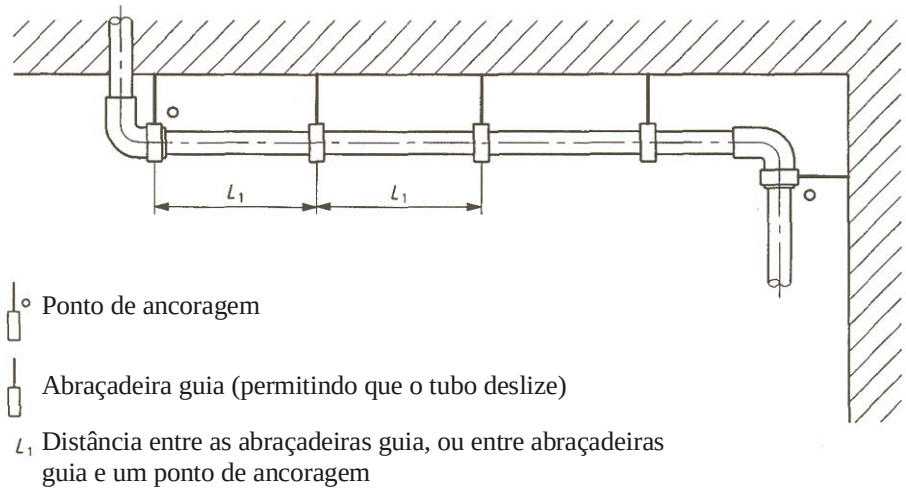


Figura 9 – Instalação de tubos entre pontos de ancoragem com abraçadeiras guia (não permitindo variações de comprimento)

Quadro 6 – Distância máxima recomendada, L_1, entre abraçadeiras guia (valores aproximados)

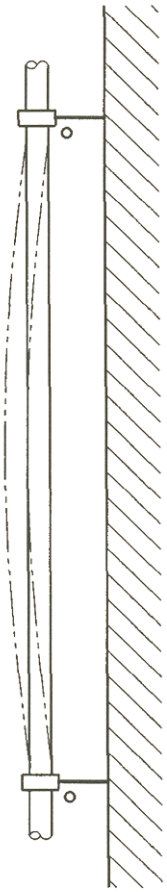
Dimensões em milímetros

Diâmetro exterior do tubo	L_1 1)	
	Água fria	Água quente
$d_e \leq 16$	600	250
$16 < d_e \leq 20$	700	300
$20 < d_e \leq 25$	800	350
$25 < d_e \leq 32$	900	400
$32 < d_e \leq 40$	1100	500
$40 < d_e \leq 50$	1250	600
$50 < d_e \leq 63$	1400	750
$63 < d_e \leq 75$	1500	900
$75 < d_e \leq 90$	1650	1100
$90 < d_e \leq 110$	1850	1300
$110 < d_e \leq 125$	2000	1400
$125 < d_e \leq 140$	2150	1550
$140 < d_e \leq 160$	2500	1800
1) Para tubos verticais deverá ser L_1 seja multiplicado por 1,3.		

6.3.5 Instalação de tubos suportados em pontos de ancoragem (para PE-X, PB e PP)

Neste caso, as forças devidas à variação de comprimento só parcialmente são transmitidas à estrutura do edifício através dos pontos de ancoragem.

Este tipo de instalação pode ser usado quando o movimento causado pela variação de comprimento, como é ilustrado na Figura 10, pode ser tolerado.



Ponto de ancoragem

Figura 10 – Tubos suportados em pontos de ancoragem

6.4 Tubos de protecção

6.4.1 Tubos instalados no interior de tubos de protecção, de condutas e/ou de isolamento

Quando os tubos de protecção e/ou de isolamento estão encastrados é importante assegurar que não ocorrem deformações ou deslocamentos. Quando se usam tubos de protecção em chão ou parede de betão deverá assegurar-se que o betão ainda líquido não corre o risco de entrar nos tubos de protecção.

O tubo de protecção deverá ser instalado com um raio de curvatura superior ou igual a 8 vezes o diâmetro exterior do tubo condutor de água.

NOTA: *Este sistema de tubos tubo-em-tubo é sobretudo utilizado para diâmetros inferiores ou iguais a 25 mm.*

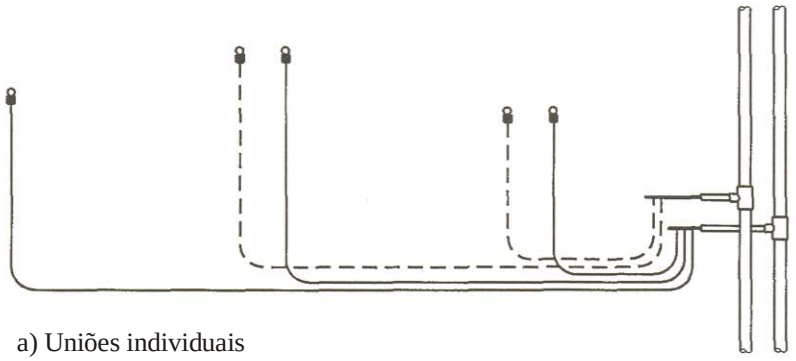
Quando os tubos são instalados em tubos de protecção, é recomendável fixar o tubo e o respectivo tubo de protecção no ponto onde emergem da parede ou do chão.

6.4.2 Tubos nús (desprotegidos) encastrados

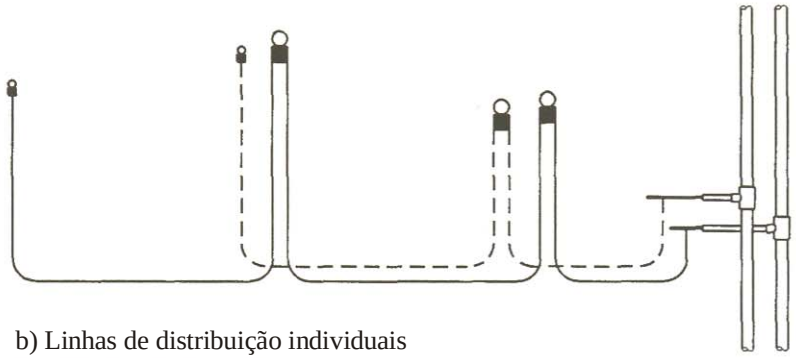
Quando são instalados tubos sem protecção, por exemplo, em betão, que os mesmos deverão ser instalados a profundidades aceitáveis sob as superfícies da parede ou do chão tendo em conta a expansão térmica. Para as poliolefinas o raio de curvatura deverá ser superior ou igual a 8 vezes o diâmetro exterior. Se for inferior ou igual a 25 mm, é aconselhável fixar o tubo na posição desejada antes do encastramento no ponto onde emerge da parede ou do chão. São permitidas uniões não desmontáveis, tais como as uniões soldadas, coladas ou achatadas por compressão, contudo, devem ser tidas em conta as instruções do fabricante do sistema e a legislação local referentes a tubos encastrados.

6.5 Tubos e tubos de protecção suspensos ou em circuito livre

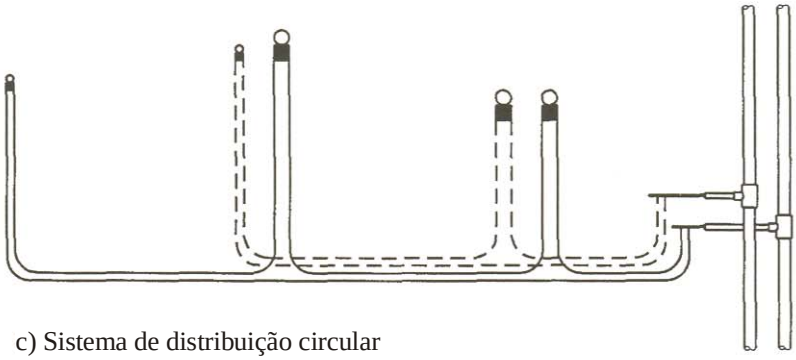
O instalador deverá estar atento ao facto de que o tubo que transporta água quente sofrerá expansão com o calor e que deverá tomar as medidas necessárias quando os tubos estão suspensos ou em circuito livre no interior da parede ou do chão para fixar as extremidades dos tubos onde emergirem da estrutura (ilustrado na Figura 11). As recomendações de instalação de sistemas suspensos ou em circuito livre deverão ser solicitados ao fornecedor do sistema.



a) Uniões individuais



b) Linhas de distribuição individuais



c) Sistema de distribuição circular

Figura 11 – Tubos suspensos ou em circuito livre

Os tubos instalados sem protecção, não deverão entrar em contacto com as vigotas, as tábuas do soalho ou outros tubos. Para impedir o contacto, deverão colocar-se blocos de material de borracha ou isolamento entre o tubo e a estrutura.

7 Uniões

7.1 Generalidades

Todas as uniões deverão ser executadas de acordo com as instruções do fornecedor do sistema, do fabricante dos acessórios e dos procedimentos descritos de 7.2 a 7.5.

As uniões podem ser classificadas nas três categorias que se seguem:

a) Acessórios mecânicos incluindo as uniões realizadas por deformação dum anel exterior, que pode ser união por compressão, união por encaixe, união tipo instantâneo e ou acessórios face plana, flangeadas e ou roscados.

b) Acessórios para colar, nos quais a cola é aplicada na extremidade do terminal macho e na embocadura (do acessório).

c) Acessórios para soldar por fusão, onde os tubos são soldados a acessórios com aplicação de calor na zona de fusão e em condições controladas.

7.2 Preparação dos tubos

Os tubos podem ser cortados em comprimento com ferramenta recomendada pelo fornecedor do sistema/fabricante. Os tubos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo sem rebarbas, a extremidade do tubo não deve apresentar cavidades (ocos), fendas ou outros danos antes de proceder à união.

7.3 Realização das uniões

Os acessórios mecânicos compreendem:

- Acessórios de compressão/encaixe;
- Acessórios Flangeados;
- Acessórios união face plana.

7.3.1 Acessórios de compressão e de encaixe

Os acessórios de compressão, nos os quais a união é feita por compressão de um anel ou de um casquilho sobre a parede externa do tubo, com ou sem outro elemento de estanquidade e com um suporte interno, são dois tipos principais, que requerem procedimentos de união diferentes:

a) Uniões onde a estanquidade é assegurada pela compressão do lubrificante, por um componente em elastómero, por exemplo um anel de união ou a compressão dum casquilho.

b) Uniões onde um anel em elastómero é utilizado e o acessório é fixo ao tubo por compressão de um anel de aperto sobre o tubo por meio de uma porca roscada ou similar.

Uniões por acessórios de encaixe nos quais a estanquidade é feita por encaixe dum acessório ou dum anel sobre a superfície exterior do tubo por meio de uma ferramenta especial.

7.3.2 Acessórios Flangeados

Trata-se de um acessório onde dois tubos são unidos por duas flanges as quais são pressionadas mecanicamente uma contra a outra, sendo a estanquidade assegurada pela compressão de um vedante em elastómero colocado entre elas.

7.3.3 Acessórios união face plana

Trata-se de acessórios nos quais a união dos tubos é realizada por dois componentes (onde pelo menos um apresenta uma superfície plana de estanquidade) pressionados mecanicamente um contra o outro com ajuda duma porca roscada ou similar onde a estanquidade é assegurada pela compressão de um vedante em elastómero colocado entre os dois.

7.4 Uniões coladas

Este procedimento é aplicado a elementos de PVC-C. As uniões deverão ser montadas conforme as instruções do fornecedor do sistema ou do fabricante dos acessórios e, geralmente, de acordo com o procedimento que se segue.

Deverão ser utilizadas apenas colas e produtos de limpeza recomendados pelo fornecedor do sistema, respectivamente pelos fabricantes dos tubos e dos acessórios de PVC-C.

Deverão ser utilizadas colas e produtos de limpeza em locais convenientemente ventilados. Nas etiquetas figuram símbolos regulamentares de perigo. Deverão ser lidas atentamente estas etiquetas antes de qualquer utilização de colas e produtos de limpeza. Recomenda-se a utilização de pequenos recipientes e que devem ser fechados imediatamente após utilização para limitar a evaporação.

É necessário ter em consideração a validade da cola antes da utilização.

Não diluir as colas.

7.5 Uniões por fusão

Este procedimento é somente aplicado a componentes fundíveis.

NOTA: *É essencial que os aparelhos eléctricos utilizados para produzir calor estejam conforme as especificações dos seus fabricantes afim de evitar acidente.*

As uniões por fusão térmica realizam a estanquidade unindo por fusão tubos e ou acessórios por meio de uma ferramenta aquecida (acessórios soldados por fusão) ou por calor gerado por uma corrente eléctrica que atravessa uma resistência adequada, colocada no corpo do acessório (acessório por electrofusão). Os elementos a unir deverão ser do tipo/grau que possam ser soldados em conjunto (compatíveis).

8 Ligações a caldeiras e esquentadores

As caldeiras e os esquentadores podem ser ligados directamente a tubagens plásticas se os dispositivos de segurança não permitirem uma temperatura máxima de curta duração superior à temperatura de mau funcionamento [95 ºC para a distribuição de água potável quente e 100 ºC para aquecimento, excepto para o aquecimento sob solo (solo flutuante)] e uma pressão interior inferior ou igual a 1,2 vezes a pressão de concepção. De acordo com as práticas locais, pode-se utilizar uma peça de transição metálica entre a caldeira ou o esquentador e os tubos de material plástico, localizada a uma distância mínima de 350 mm da ligação à caldeira ou circulador.

9 Pintura

Se requerido, os materiais plásticos podem ser pintados usando tintas de dispersão normais de uso doméstico e métodos de aplicações correntes. Deverá ser consultado o fabricante dos componentes plásticos ou o fornecedor do sistema sobre a adequabilidade da tinta que se prevê aplicar. Em particular a pintura não deverá induzir fissuração sob tensão.

10 Enchimento e inspecção

10.1 Generalidades

O sistema deverá ser progressivamente cheio com água potável para assegurar a eliminação completa de bolhas de ar, evitando desta forma picos de pressão.

10.2 Ensaios e recepção

10.2.1 Generalidades

Os ensaios alternativos de pressão hidrostática para sistemas de tubagem instalados e para recepção desses sistemas estão descritos em 10.2.2 e 10.2.3, respectivamente.

10.2.2 Procedimento de ensaio A

O procedimento A a seguir no ensaio de pressão hidrostática inclui as seguintes etapas:

a) Abrir o sistema de ventilação;

b) Purgar o sistema com água para expelir todo o ar que possa ser removido por este meio. Parar o fluxo de água e fechar o sistema de ventilação;

c) Aplicar a pressão hidrostática de ensaio seleccionada igual a 1,5 vezes a pressão de concepção, por bombagem de acordo com a Figura 12 durante os primeiros 30 min, período em que deverá proceder-se a uma inspecção para detectar quaisquer fugas no sistema em ensaio;

d) Em caso de fuga de água significativa, reduzir a pressão a metade da pressão de serviço, de acordo com a Figura 12;

e) Fechar a válvula. O estabelecimento duma pressão constante, que seja superior a 0,5 vezes a pressão de concepção, indica que o sistema está bom. Monitorizar a situação durante 90 min. Verificar visualmente se há fugas. Se durante este período a pressão tem tendência a descer, é sinal de fuga no sistema;

f) Registar o resultado do ensaio.

10.2.3 Procedimento de ensaio B

a) Abrir o sistema de ventilação;

b) Purgar o sistema com água para expelir o ar que possa ser removido por este meio. Parar o fluxo de água e fechar o sistema de ventilação;

c) Aplicar a pressão seleccionada igual a 1,5 vezes a pressão de concepção, por bombagem de acordo com a Figura 13 durante os primeiros 30 min;

d) Ler a pressão após os primeiros 30 min;

e) Ler a pressão após um segundo período de 30 min e verificar se há fugas. Se a pressão descer menos de 0,6 bar concluir que o sistema não tem fugas aparentes e continuar o ensaio sem bombagem adicional;

f) Verificar visualmente se há fugas e se durante as 2 h que se seguem a pressão descer mais de 0,2 bar, é sinal de fuga no sistema;

g) Registar o resultado do ensaio.

Para pequenas secções duma instalação o Procedimento de ensaio B pode ser reduzido apenas às etapas a) a e) e g).

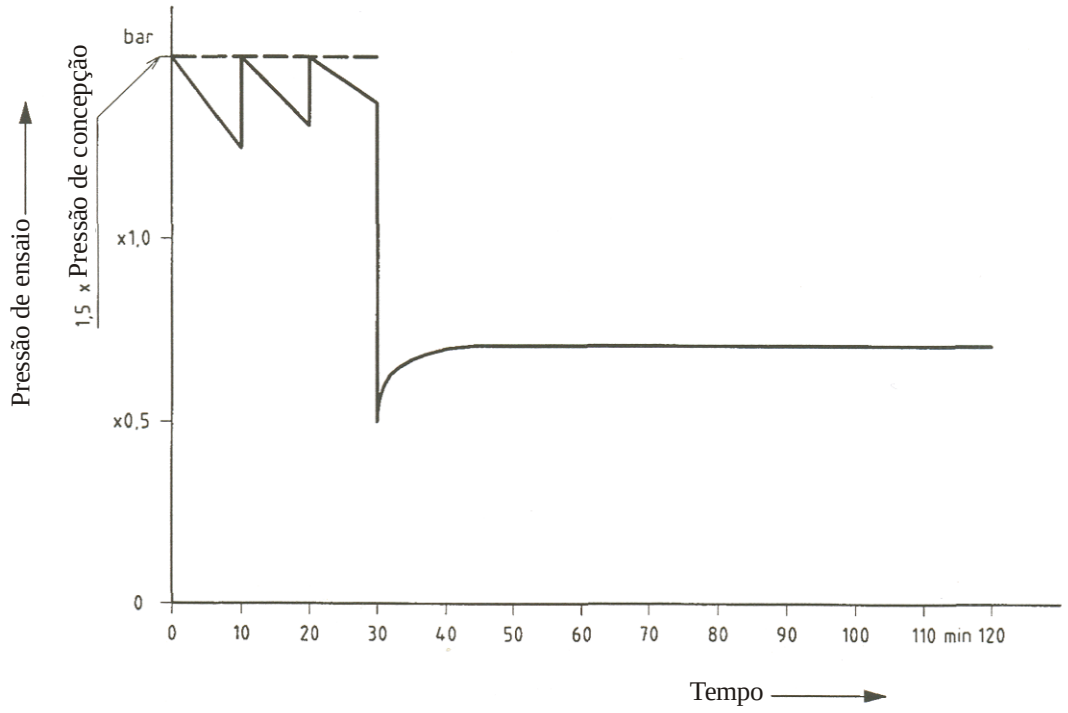


Figura 12 – Ensaios à impermeabilidade da água – Método de ensaio A

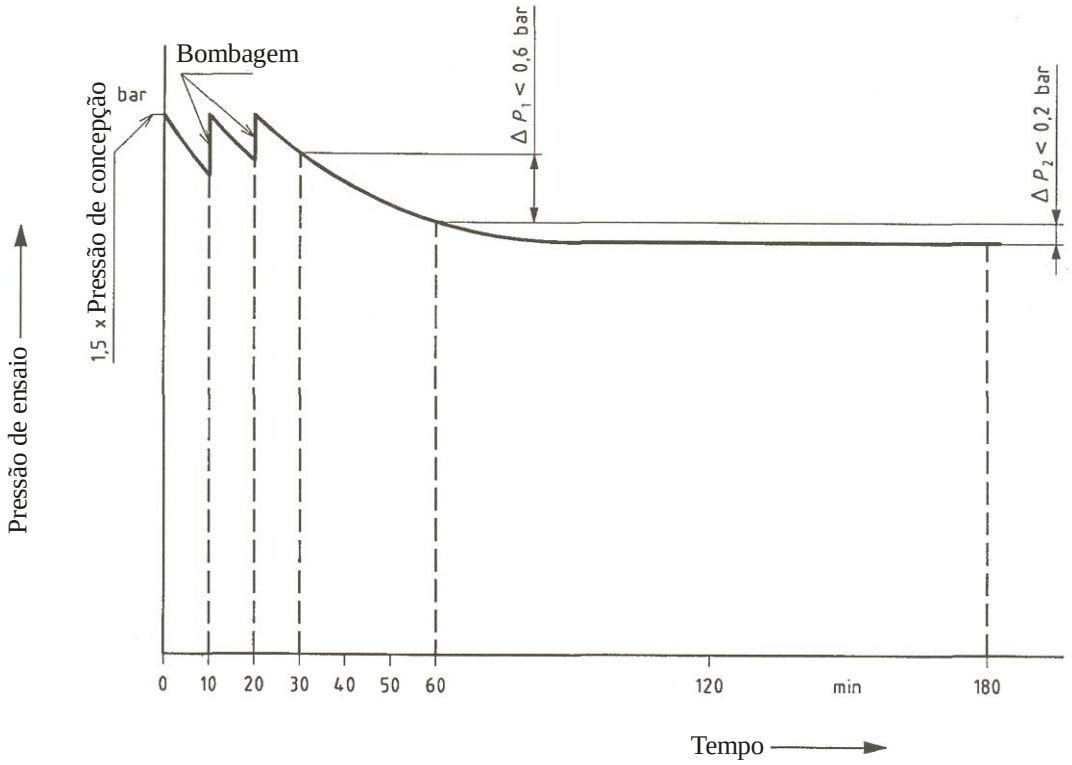


Figura 13 – Ensaios à impermeabilidade da água – Método de ensaio B

Anexo A

(informativo)

Variação de comprimento em função do comprimento do tubo e da diferença de temperatura para os materiais do tubo

A variação do comprimento em função do comprimento do tubo e da diferença de temperatura para os diferentes materiais estão ilustrados nas Figuras A.1 a A.3.

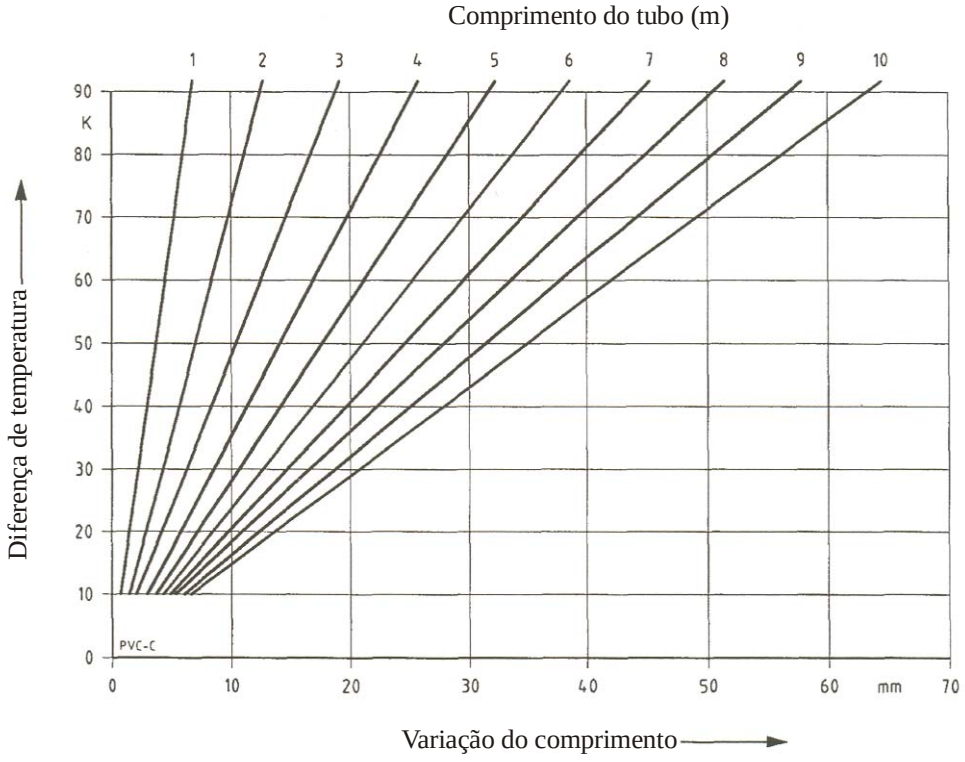


Figura A. 1 – PVC-C

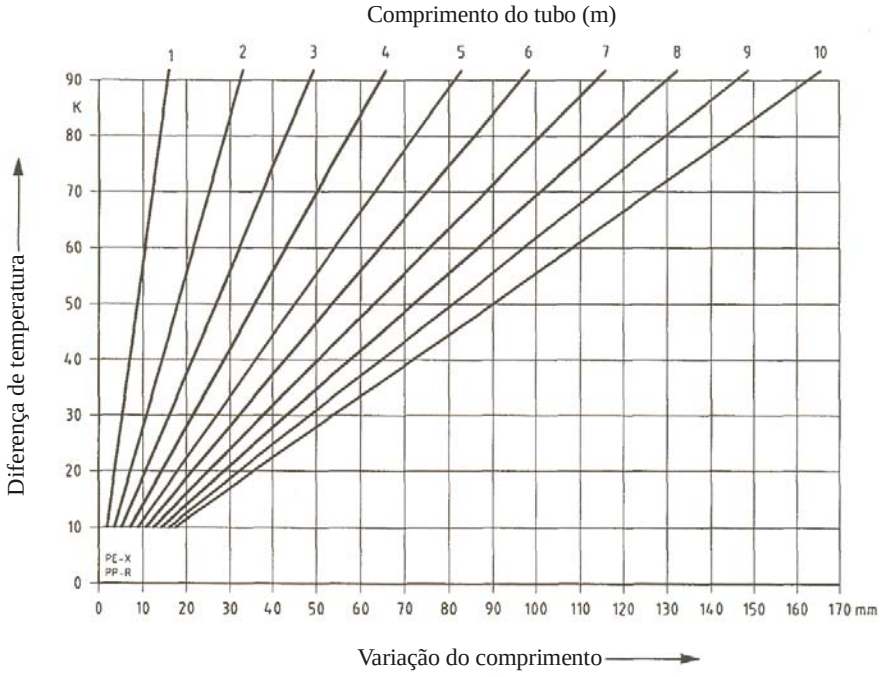


Figura A. 2 – PE-X e PP-R

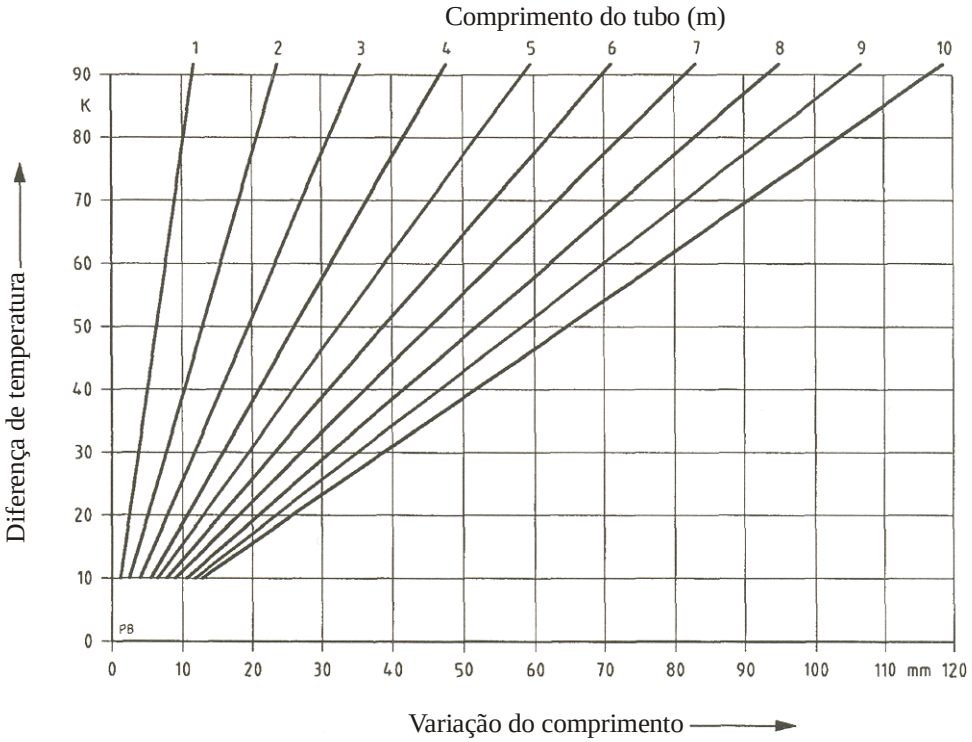


Figura A. 3 – PB

Bibliografia

EN 12164,	Copper and copper alloys – Rod for free machining purposes
prEN 12731,	Plastics piping systems for hot and cold water installations – Chlorinated poly (vinyl chloride) (PVC-C)
prEN ISO 15874	Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polypropylene (PP)
prEN ISO 15875	Plastics piping systems for hot and cold water installations – Crosslinked polyethylene (PE-X)
prEN ISO 15876	Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polybutylene (PB)