

# Norma Portuguesa

---

NP  
EN 12200-1  
2006

**Sistemas de tubagens de plástico para águas pluviais para uso externo e acima do solo**

**Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U)**

**Parte 1: Especificações para tubos, acessórios e sistema**

Systemes de canalisations de descentes d'eaux pluviales en plastique à usage externe en aérien

Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U)

Partie 1: Spécifications pour tubes, raccords et le système

Plastics rainwater piping systems for above ground external use

Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U)

Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system

## ICS

23.040.01; 91.140.60

## DESCRITORES

Sistemas de tubagem; tubos de plástico; uniões para tubos; colector de águas pluviais; propriedades mecânicas dos materiais; propriedades físicas dos materiais; símbolos; geometria; dimensões; diâmetro; marcação; definições; bibliografia

## CORRESPONDÊNCIA

Versão portuguesa da EN 12200-1:2000

## HOMOLOGAÇÃO

Termo de Homologação N.º 173/2006, de 2006-10-25

## ELABORAÇÃO

CT 58 (APIP)

## EDIÇÃO

Dezembro de 2006

## CÓDIGO DE PREÇO

X009

© 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

ICS: 23.040.010

**Versão portuguesa**

Sistemas de tubagens de plástico para águas pluviais para uso externo e acima do solo  
Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U)  
Parte 1: Especificações para tubos, acessórios e sistema

Kunststoff-  
Rohrleitungssysteme für  
außenliegende  
Regenfalleitungen  
Weichmacherfreies  
Polyvinylchlorid (PVC-U)  
Teil 1: Anforderungen an  
Rohre, Formstücke und das  
Rohrleitungssystem

Systèmes de canalisations de  
descentes d'eaux pluviales en  
plastique à usage externe en  
aérien  
Poly(chlorure de vinyle) non  
plastifié (PVC-U) Partie 1:  
Spécifications pour tubes,  
raccords et le système

Plastics rainwater piping  
systems for above ground  
external use  
Unplasticized poly(vinyl  
chloride) (PVC-U)  
Part 1: Specifications for pipes,  
fittings and the system

A presente Norma é a versão portuguesa da Norma Europeia EN 12200-1:2000, 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 2000-06-14.

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

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

<b>Índice</b>	<b>Página</b>
<b>Preâmbulo</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Objectivo e campo de aplicação</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Referências normativas</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Definições, símbolos e abreviaturas</b> .....	<b>9</b>
3.1 Definições.....	9
3.2 Definições para abraçadeiras .....	10
3.3 Símbolos .....	11
3.4 Abreviaturas.....	11
<b>4 Material</b> .....	<b>11</b>
4.1 Matéria prima .....	11
4.2 Utilização de material não virgem.....	11
4.3 Meios de retenção dos anéis de estanquidade.....	12
4.4 Abraçadeiras de materiais diferentes de PVC-U .....	12
<b>5 Características gerais – aspecto</b> .....	<b>12</b>
<b>6 Características geométricas</b> .....	<b>12</b>
6.1 Generalidades .....	12
6.2 Dimensões dos tubos .....	12
6.3 Dimensões dos acessórios.....	16
6.4 Diâmetros e comprimentos de embocaduras e terminais macho .....	16
6.5 Tipos de acessórios .....	20
6.6 Abraçadeiras .....	22
<b>7 Características mecânicas</b> .....	<b>22</b>
7.1 Tubos .....	22
7.2 Características mecânicas de abraçadeiras fixas.....	24
<b>8 Características físicas</b> .....	<b>25</b>

---

8.1 Características físicas dos tubos .....	25
8.2 Características físicas dos acessórios .....	26
<b>9 Aptidão ao uso das uniões e do sistema .....</b>	<b>26</b>
<b>10 Anéis de estanquidade.....</b>	<b>27</b>
10.1 .....	27
10.2.....	27
<b>11 Colas .....</b>	<b>27</b>
<b>12 Marcação.....</b>	<b>28</b>
12.1 Generalidades .....	28
12.2 Marcação mínima requerida para os tubos.....	28
12.3 Acessórios .....	29
12.4 Abraçadeiras.....	29
12.5 Componentes certificados .....	30
<b>Anexo A (normativo) Utilização de material não virgem.....</b>	<b>31</b>
<b>A.1 Termos e definições do material.....</b>	<b>31</b>
A.1.1 material virgem.....	31
A.1.2 material reprocessável próprio .....	31
A.1.3 material reprocessável externo .....	31
A.1.4 material reciclável .....	31
<b>A.2 Material reprocessável e reciclável .....</b>	<b>31</b>
A.2.1 Material reprocessável próprio.....	31
A.2.2 Materiais reprocessável externo e reciclável com uma especificação acordada .....	32
A.2.3 Materiais reprocessado externo e reciclado não cobertos por uma especificação acordada.....	34
<b>Bibliografia .....</b>	<b>35</b>

**NP**  
**EN 12200-1**  
**2006**

p. 6 de 35

---

## **Preâmbulo**

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

Foi preparada em colaboração com o CEN/TC 128 “Roofing and cladding products for discontinuous laying” tendo em conta a EN 607 e a EN 1462 e com o CEN/TC 165 “Waste water engineering” tendo em conta a EN 12056-3.

Esta Norma constitui uma Parte duma Norma de Sistema para sistemas de tubagens de plástico dum determinado material para uma aplicação específica. Existem algumas Normas de Sistema.

As Normas de Sistema são baseadas nos resultados do trabalho realizado pelo ISO/TC 138 “Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids”, que é um Comité Técnico da Organização Internacional de Normalização (ISO).

São apoiadas por diferentes normas sobre métodos de ensaio às quais são feitas referências nas Normas de Sistema.

As Normas de Sistema estão harmonizadas com as normas gerais relativas aos requisitos funcionais e com as práticas de instalação recomendadas.

A EN 12200, sob o título geral “Sistemas de tubagens de plástico para águas pluviais para uso externo e acima do solo – Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U)”, consiste nas seguintes Partes:

- Parte 1: Requisitos para tubos, acessórios e sistema (a presente norma);
- Parte 2: Guide for the assessment of conformity;
- Parte 3: Guidance for installation (ENV).

Esta Parte da EN 12200 inclui o seguinte:

- Anexo A (normativo): Utilização de material não virgem;
- Bibliografia.

À data da publicação desta Norma, as Normas de Sistema para sistemas de tubagens de PVC-U e outros materiais plásticos têm sido usadas para a mesma aplicação. Essas normas são as seguintes:

EN 1329,	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U)
EN 1451,	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure – Polypropylene (PP)
EN 1455,	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure – Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS)
EN 1519,	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure – Polyethylene (PE)
EN 1565,	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure – Styrene copolymer blends (SAN+PVC)
EN 1566,	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure – Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C)

Para tubos e acessórios que estejam conformes as normas nacionais relevantes antes de 20 de Setembro de 2000, se demonstrado pelo fabricante ou por um Organismo de Certificação, a norma nacional pode continuar a ser aplicada até 30 de Setembro de 2002.

Esta Norma Europeia deve receber o estatuto de Norma Nacional, ou por publicação de um texto idêntico em língua portuguesa, ou por adopção, o mais tardar até 2001-03-31, e qualquer norma nacional divergente deve ser anulada o mais tardar até 2002-09-31.

De acordo com o Regulamento Interno do CEN/CENELEC são obrigados a implementar esta 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 Suíça.

## **1 Objectivo e campo de aplicação**

A presente Norma especifica os requisitos para tubos, acessórios e sistema de policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U) destinados ao uso em queda de águas pluviais, acima do solo, no exterior de edifícios.

Especifica também os parâmetros de ensaio para os métodos de ensaio referidos nesta Norma.

Estes produtos são habitualmente utilizados em conjunto com caleiras conformes com a EN 607. Não está prevista a sua utilização com produtos conformes com a EN 612.

Aplica-se a sistemas de PVC-U para águas pluviais, circulares, quadrados, rectangulares ou de outras formas, estanques (com anéis de estanquidade ou de colar) ou não estanques.

Esta norma cobre uma gama de dimensões de tubos e acessórios.

Também especifica os requisitos para abraçadeiras.

*NOTA: É da responsabilidade do comprador ou do projectista fazer as selecções adequadas destes aspectos, tendo em atenção os seus requisitos particulares, os regulamentos nacionais e as práticas ou códigos de instalação.*

## **2 Referências normativas**

Esta Norma incorpora por referências datadas ou não datadas, disposições de outras normas. Estas referências normativas são citadas nos locais apropriados do texto e as normas estão a seguir enumeradas. Para as referências datadas as emendas ou revisões posteriores de uma qualquer destas normas não se aplicam a esta Norma a menos que nela sejam incorporadas por emenda ou revisão. Para as referências não datadas é válida a última edição da norma à qual é feita referência (incluindo emendas):

EN 513:1999	Unplasticized polyvinylchloride (PVC-U) profiles for the fabrication of windows and doors – Determination of the resistance to artificial weathering
EN 638	Plastics piping and ducting systems – Thermoplastics pipes – Determination of short-term tensile properties
EN 681-1	Elastomeric seals – Material requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications – Part 1: Vulcanised rubber
EN 681-2	Elastomeric seals – Material requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications – Part 2: Thermoplastic elastomers
EN 727	Plastics piping and ducting systems – Thermoplastics pipes and fittings – Determination of Vicat softening temperature (VST)
EN 743:1994	Plastics piping and ducting systems – Thermoplastics pipes – Determination of the longitudinal reversion
EN 744:1995	Plastics piping and ducting systems – Thermoplastics pipes – Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method
EN 763:1994	Plastics piping and ducting systems – Injection-moulded thermoplastics fittings – Test method for visually assessing effects of heating
EN 922	Plastics piping and ducting systems – Pipes and fittings of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) – Specimen preparation for determination of the viscosity number and calculation of the K value



EN 1053	Plastics piping systems – Thermoplastics piping systems for non-pressure applications – Test method for watertightness
EN 1462	Specification for eaves gutter brackets
EN 1905	Plastics piping systems – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) pipes, fittings and material – Method for assessment of the PVC content based on total chlorine content
EN 10204:1991	Metallic products – Types of inspection documents
EN 12095	Plastics piping systems – Test method for bracket strength
EN 20105-AO2	Grey scale for assessing change in colour
EN ISO 527-3:1995	Plastics – Determination of tensile properties – Part 3: Test conditions for film and sheets
prEN ISO 3126:1999	Plastics piping systems – Plastics components – Measurement and determination of dimensions (revision of prEN 496:1991 and ISO 3126:1974) (ISO/DIS 3126:1999)
EN ISO 8256:1996	Plastics – Determination of tensile impact strength (ISO 8256:1990, including Technical Corrigendum 1:1991)
ISO 472:1988	Plastics vocabulary
ISO 1043-1:1997	Plastics – Symbols – Part 1: Basic polymers and their special characteristics
ISO 1183:1987	Plastics – Methods for determining the density and relative density of non-cellular plastics
ISO 4892-2:1994	Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon arc sources
ISO 4892-3:1994	Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 3: Fluorescent UV lamps

### **3 Definições, símbolos e abreviaturas**

Para os fins da presente Norma, aplicam-se as seguintes definições, símbolos e abreviaturas.

#### **3.1 Definições**

Adicionalmente às definições a seguir referidas, aplicam-se as definições dadas na ISO 472:1988 e na ISO 1043-1:1997.

##### **3.1.1 dimensão nominal (DN)**

Designação numérica da dimensão dum componente, diferente dum componente designado pela sua rosca, que é aproximadamente igual à dimensão de fabrico, em milímetros (mm).

##### **3.1.2 dimensão nominal (DN/OD)**

Dimensão nominal relativa ao diâmetro exterior.

### **3.1.3 diâmetro exterior nominal ( $d_n$ )**

Diâmetro exterior especificado, em milímetros, atribuído a uma dimensão nominal DN/OD.

### **3.1.4 diâmetro exterior ( $d_e$ )**

Valor da medida do diâmetro exterior na secção recta em qualquer ponto do tubo ou do terminal macho dum acessório, arredondado a 0,1 mm por excesso.

### **3.1.5 diâmetro exterior médio ( $d_{em}$ )**

Valor da medida da circunferência exterior do tubo ou do terminal macho dum acessório, em qualquer secção recta, dividida por  $\pi$  ( $\approx 3,142$ ), arredondado a 0,1 mm por excesso.

### **3.1.6 diâmetro interior médio de um tubo ( $d_{im}$ )**

Média aritmética dum determinado número de medições do diâmetro interior dum tubo na mesma secção recta.

### **3.1.7 diâmetro interior médio duma embocadura ( $d_{sm}$ )**

Média aritmética dum determinado número de medições do diâmetro interior da mesma secção recta duma embocadura.

### **3.1.8 espessura de parede ( $e$ )**

Valor da medida da espessura de parede num ponto qualquer da circunferência dum componente, arredondado a 0,1 mm por excesso.

### **3.1.9 espessura média de parede ( $e_m$ )**

Média aritmética dum determinado número de medições da espessura de parede, espaçados regularmente sobre a circunferência e na mesma secção recta do componente, incluindo os valores mínimo e máximo medidos da espessura de parede dessa secção recta.

## **3.2 Definições para abraçadeiras**

### **3.2.1 abraçadeira fixa**

Abraçadeira concebida para ser fixada a uma parede ou a outro suporte e ligada à embocadura dum tubo ou dum acessório, para impedir que a embocadura se mova sob o efeito duma dilatação térmica.

*NOTA:* Algumas abraçadeiras fixas podem ser adaptadas para actuar como abraçadeiras guia (veja-se 3.2.2).

### **3.2.2 abraçadeira guia**

Abraçadeira concebida para ser fixada a uma parede ou a outro suporte e adaptar-se folgadoamente ao tubo para permitir o movimento longitudinal de origem térmica evitando a flexão do tubo entre abraçadeiras fixas.

*NOTA:* Fixando firmemente uma abraçadeira guia sob um acessório ou sobre uma conduta vertical, ela pode actuar como abraçadeira fixa (veja-se 3.2.1).

### 3.3 Símbolos

$A$	comprimento da câmara
$C$	profundidade da zona de estanquidade
$d_e$	diâmetro exterior
$d_{em}$	diâmetro exterior médio
$d_{im}$	diâmetro interior médio dum tubo ou terminal macho
$d_n$	diâmetro exterior nominal
$d_s$	diâmetro interior dum embocadura
$d_{sm}$	diâmetro interior médio dum embocadura
$e$	espessura de parede (em qualquer ponto)
$e_m$	espessura média de parede
$e_2$	espessura de parede da embocadura
$e_3$	espessura de parede da zona da cavidade do anel
$L_1$	comprimento do terminal macho
$L_2$	comprimento da embocadura
$l$	comprimento útil do tubo
$Z_d$	cota de concepção (comprimento $Z_d$ ) dum acessório
$\alpha$	ângulo nominal dum acessório

### 3.4 Abreviaturas

DN	dimensão nominal
DN/OD	dimensão nominal relativa ao diâmetro exterior
PVC-U	policloreto de vinilo não plastificado
TIR	percentagem de impacto real

## 4 Material

### 4.1 Matéria prima

A matéria prima deve ser de PVC-U, à qual são adicionados os aditivos necessários para facilitar a produção de componentes conforme os requisitos desta Norma.

### 4.2 Utilização de material não virgem

A utilização de material não virgem deve estar conforme o Anexo A (normativo).

#### **4.3 Meios de retenção dos anéis de estanquidade**

Os anéis de estanquidade podem ser retidos por elementos de polímeros diferentes de PVC-U, desde que a união esteja conforme os requisitos dados no Quadro 12.

#### **4.4 Abraçadeiras de materiais diferentes de PVC-U**

Estes componentes devem satisfazer os requisitos dados na EN 1462, relativos ao material e à resistência à corrosão.

### **5 Características gerais – aspecto**

Quando observadas sem ampliação, as superfícies internas e externas dos tubos e acessórios devem apresentar-se lisas, limpas e isentas de ranhuras, bolhas, impurezas, poros e outras imperfeições de superfície que possam impedir a conformidade dos tubos e acessórios com a presente Norma. Cada extremidade dos tubos ou acessórios deve ter um corte limpo se aplicável, e deve ser perpendicular ao eixo.

### **6 Características geométricas**

#### **6.1 Generalidades**

As dimensões devem ser medidas de acordo com o prEN ISO 3126:1999.

Em caso de litígio a temperatura de referência é  $(23 \pm 2)$  °C.

*NOTA: As Figuras 1 a 11 são apenas desenhos esquemáticos, para indicar as dimensões relevantes. Não representam necessariamente componentes manufacturados.*

#### **6.2 Dimensões dos tubos**

##### **6.2.1 Diâmetros de tubos circulares**

Os diâmetros médios dos tubos circulares devem estar conformes com o Quadro 1.

Quadro 1 – Diâmetros preferenciais do tubo

Dimensões em milímetros

Dimensão nominal DN/OD <sup>1)</sup>	Diâmetro exterior nominal $d_n$	Diâmetro exterior médio		Diâmetro interior médio $d_{im,min}$	Superfície interior da secção recta <sup>2)</sup> (mm <sup>2</sup> )
		$d_{em,min}$	$d_{em,max}$		
50	50	50,0	50,3	46,3	1684
53 <sup>3)</sup>	53	53,0	53,3	49,3	1909
63	63	63,0	63,3	59,3	2762
68 <sup>3)</sup>	68	68,3	68,7	64,6	3278
75	75	75,0	75,4	71,3	3993
80	80	80,0	80,4	76,0	4546
82	82	82,0	82,4	78,0	4788
90	90	90,0	90,4	85,6	5760
100	100	100,0	100,4	95,4	7151
105 <sup>3)</sup>	105	105,5	105,9	100,7	7964
110	110	110,0	110,4	104,7	8619
125	125	125,0	125,4	119,1	11141
140	140	140,0	140,5	133,6	14031
160	160	160,0	160,5	152,5	18280

<sup>1)</sup> São permitidas dimensões nominais no intervalo  $50 < DN/OD < 160$  mm para além dos indicados no quadro. Deverão ser seleccionados das séries Renard R40 ou das dimensões nominais tradicionais. Nestes casos as tolerâncias no diâmetro exterior, diâmetro interior médio e na superfície interior da secção recta devem ser interpoladas a partir dos valores adjacentes superiores e inferiores mais próximos no quadro.

<sup>2)</sup> Para a determinação da espessura de parede dos tubos não circulares e respectivas embocaduras, veja-se 6.2.4.2.

<sup>3)</sup> Estas dimensões são baseadas no diâmetro interior das séries da EN 476:1997, não são intermutáveis com as de outros tubos conformes as normas citadas no preâmbulo.

### 6.2.2 Dimensões exteriores e tolerâncias de tubos não circulares

A secção recta do tubo pode ser quadrada, rectangular ou de qualquer outra forma. As dimensões exteriores devem ser dadas pelo fabricante. As tolerâncias das dimensões exteriores devem estar conformes o Quadro 1 usando a dimensão maior como dimensão nominal e arredondado ao diâmetro exterior mais próximo como indicado no quadro. Veja-se Figura 1.

EXEMPLO: Para um tubo rectangular  $80 \times 65$ , as tolerâncias são as de um tubo circular de DN 80.

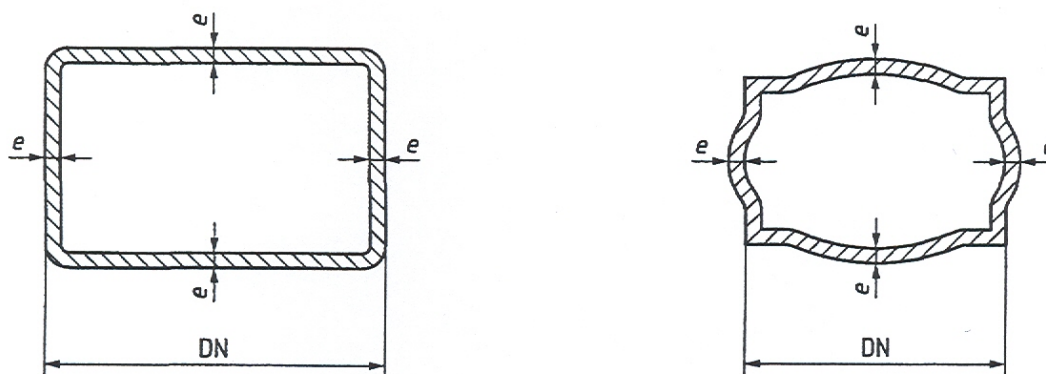


Figura 1 – Dimensões de tubos não circulares

### 6.2.3 Comprimento efectivo de tubos

O comprimento efectivo (comprimento útil) de um tubo,  $l$ , não deve ser inferior ao especificado pelo fabricante, quando medido como indicado na Figura 2.

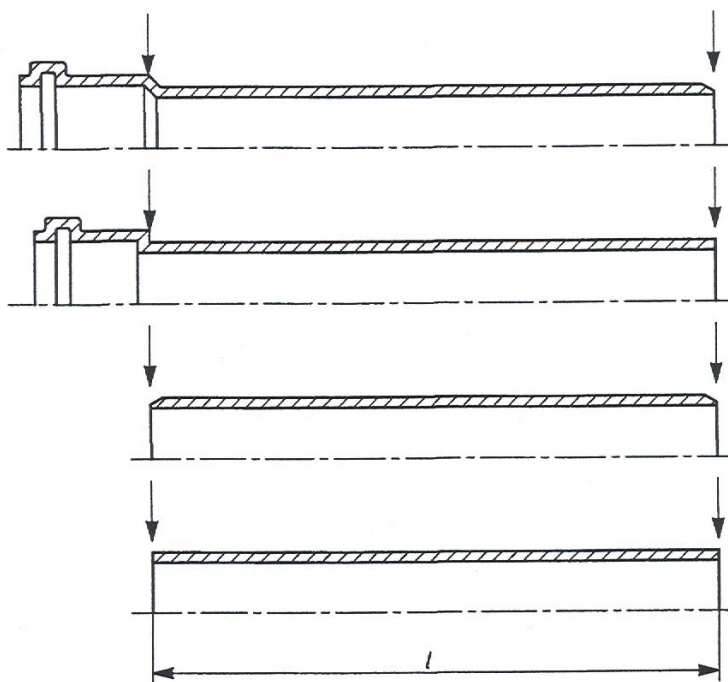


Figura 2 – Comprimento efectivo do tubo

### 6.2.4 Espessuras de parede de tubos e embocaduras

#### 6.2.4.1 Espessura de parede de tubos circulares e das suas embocaduras

A espessura de parede de tubos circulares e das suas embocaduras deve estar conforme com o Quadro 2 quando medida nos pontos indicados na Figura 3.

Quadro 2 – Espessuras de parede de tubos circulares e das suas embocaduras

Dimensões em milímetros

Dimensão nominal DN/OD <sup>1)</sup>	Diâmetro exterior nominal $d_n$	Espessura de parede de tubos e acessórios				
		Sistema estanque			Sistema não estanque	
		$e_{min}$	$e_{2,min}$	$e_{3,min}$	$e_{min}$	$e_{2,min}$
50	50	1,5	1,4	1,0	1,2	1,0
53 <sup>2)</sup>	53	1,5	1,4	1,0	1,3	1,2
63	63	1,5	1,4	1,0	1,3	1,2
68 <sup>2)</sup>	68	1,5	1,4	1,0	1,5	1,4
75	75	1,5	1,4	1,0	1,5	1,4
80	80	1,6	1,4	1,0	1,5	1,4
82	82	1,6	1,4	1,0	1,5	1,4
90	90	1,8	1,6	1,0	1,8	1,6
100	100	1,9	1,7	1,0	1,8	1,7
105 <sup>2)</sup>	105	2,0	1,7	1,1	1,8	1,7
110	110	2,2	2,0	1,2	2,0	1,8
125	125	2,5	2,2	1,4	-	-
140	140	2,7	2,4	1,5	-	-
160	160	3,2	2,9	1,8	-	-

<sup>1)</sup> Quando são fabricadas dimensões não preferenciais não referidas no quadro (veja-se nota 1 do Quadro 1) os valores de  $e_{min}$ ,  $e_{2,min}$  e  $e_{3,min}$  devem ser interpolados a partir dos valores adjacentes superiores e inferiores mais próximos neste quadro.

<sup>2)</sup> Estas dimensões são baseadas no diâmetro interior das séries da EN 476:1997, não são intermutáveis com as de outros tubos conformes as normas citadas no preâmbulo.

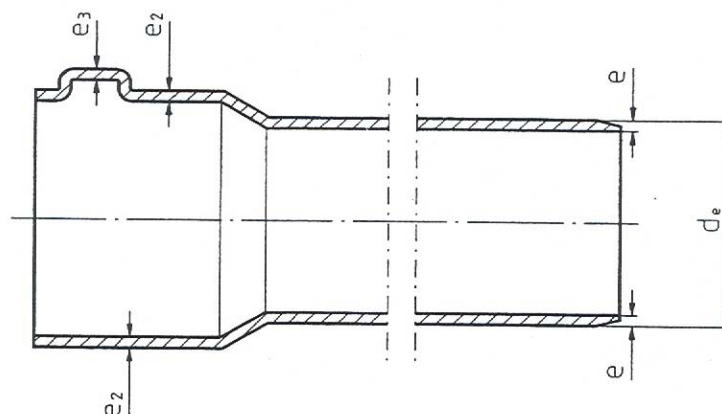


Figura 3 – Localização dos pontos de medição das espessuras de parede

#### **6.2.4.2 Espessura de parede de tubos não circulares e das suas embocaduras**

A espessura de parede de tubos não circulares e das suas embocaduras, medida nos pontos de medição indicados na Figura 3, deve ser determinada como se segue:

- a) determinar a superfície interior da secção recta;
- b) arredondar ao valor inferior mais próximo do Quadro 1, e identificar a dimensão nominal circular correspondente;
- c) utilizar os valores da espessura de parede para tubos e embocaduras como definido no Quadro 2 para aquela dimensão nominal, que só se aplica aos pontos médios dos lados do tubo não circular e da embocadura (veja-se Figura 1).

#### **6.2.5 Dimensões das embocaduras**

As dimensões das embocaduras dos tubos (vejam-se Figuras 4 e 5) devem ser idênticas às dos acessórios (veja-se 6.4).

### **6.3 Dimensões dos acessórios**

#### **6.3.1 Dimensão nominal**

A dimensão nominal dum acessório deve corresponder e ser designada pela dimensão nominal do tubo à qual se destina. Os acessórios não circulares são dimensionados da mesma forma de acordo com 6.2.2.

#### **6.3.2 Espessura de parede dos acessórios**

A espessura de parede do corpo dos acessórios,  $e_{\min}$ , das embocaduras,  $e_{2,\min}$ , e da cavidade dos anéis de estanquidade de sistemas estanques,  $e_{3,\min}$ , devem estar conformes com o Quadro 2 e a Figura 3.

#### **6.3.3 Ângulos**

Para as curvas os ângulos nominais,  $\alpha$ , devem ser 87.5/90°, 75°, 67,5°, 60° e 45°.

Para as derivações simples ou duplas, os ângulos nominais,  $\alpha$ , devem ser 87.5/90°, 67,5°, 60° e 45°.

Se forem requeridos outros ângulos, os mesmos devem ser acordados entre o fabricante e o comprador e ser identificados em conformidade.

#### **6.3.4 Cotas de concepção ( $Z_d$ )**

As cotas  $Z_d$  dos acessórios devem ser dadas pelo fabricante.

*NOTA:* As cotas,  $Z_d$ , destinam-se a ajudar a concepção dos moldes e não ao controlo de qualidade. A ISO 265-1:1988 pode ser utilizada como guia.

### **6.4 Diâmetros e comprimentos de embocaduras e terminais macho**

#### **6.4.1 Embocaduras com anel de estanquidade e terminais macho**

Os diâmetros e os comprimentos das embocaduras com anel de estanquidade e dos terminais macho (veja-se Figura 4) devem estar conformes com o Quadro 3.



Quando os anéis de estanquidade estão fixados firmemente e têm múltiplas zonas de estanquidade, as dimensões  $A_{\min}$  e  $C_{\max}$  devem ser medidas no ponto de estanquidade efectivo como especificado pelo fabricante.

Quadro 3 – Diâmetros e comprimentos de embocaduras com anel de estanquidade e de terminais macho

Dimensões em milímetros

Dimensão nominal DN/OD <sup>1)</sup>	Diâmetro exterior nominal $d_n$	Diâmetro interior médio <sup>2)</sup> $d_{sm,min}$	Comprimento de embocaduras e terminais macho		
			$A_{\min}$	$C_{\max}$	$L_{1,min}$
50	50	50,4	20	18	37
53 <sup>3)</sup>	53	53,4	21	18	37
63	63	63,4	22	18	37
68 <sup>3)</sup>	68	68,8	24	19	43
75	75	75,5	25	20	43
80	80	80,5	26	21	44
82	82	82,5	26	21	44
90	90	90,5	28	23	46
100	100	100,5	30	24	46
105 <sup>3)</sup>	105	106,0	31	25	52
110	110	110,5	32	26	54
125	125	125,5	35	28	60
140	140	140,6	39	30	60
160	160	160,6	42	32	60

<sup>1)</sup> Quando são fabricadas dimensões não preferenciais não referidas no quadro (veja-se nota 1 do Quadro 1), os valores de  $d_{sm,min}$ ,  $A_{\min}$ ,  $C_{\max}$  e  $L_{1,min}$  devem ser interpolados a partir dos valores adjacentes superiores e inferiores mais próximos no quadro.  
<sup>2)</sup> Calculado como se segue:  $d_{sm,min} = (d_{em,max} + 0,1)mm$ .  
<sup>3)</sup> Estas dimensões são baseadas no diâmetro interior das séries da EN 476:1997, não são intermutáveis com as de outros tubos conformes as normas citadas no preâmbulo.

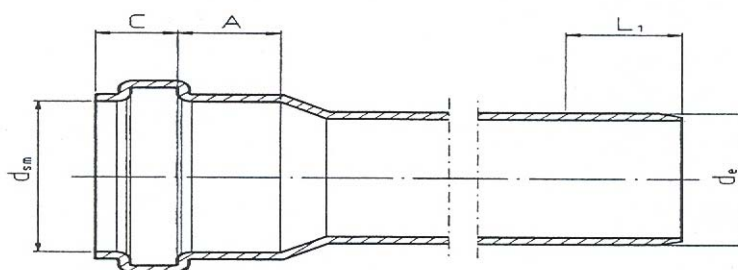


Figura 4 – Localização dos pontos de medição para as embocaduras com anel de estanquidade e terminais macho

#### 6.4.2 Embocaduras e terminais macho para colar e sistemas sem anel de estanquidade

Os diâmetros e comprimentos das embocaduras, dos terminais macho para colar e dos sistemas sem anel de estanquidade (veja-se Figura 5) devem estar conformes o Quadro 4.

O fabricante deve declarar se as embocaduras são cónicas ou paralelas. Se forem paralelas as dimensões  $d_{sm}$  aplicam-se a toda a embocadura. Se forem cónicas a dimensão  $d_{sm}$  aplica-se ao ponto médio do comprimento da embocadura com um ângulo máximo de 20' em relação ao eixo da embocadura.

Quadro 4 – Diâmetros e comprimentos das embocaduras para colar e das embocaduras para os sistemas sem anel de estanquidade e respectivos terminais macho

Dimensão nominal DN/OD <sup>1)</sup>	Diâmetro exterior nominal $d_n$	Diâmetro interior médio		Comprimentos das embocaduras e dos terminais macho $L_{1,min}$ e $L_{2,min}$ <sup>3)</sup>
		$d_{sm,min}$	$d_{sm,max}$ <sup>2)</sup>	
50	50	50,1	50,4	30
53 <sup>4)</sup>	53	53,1	53,5	31
63	63	63,1	63,5	36
68 <sup>4)</sup>	68	68,5	68,9	37
75	75	75,2	75,6	40
80	80	80,2	80,6	42
82	82	82,2	82,6	42
90	90	90,2	90,6	46
100	100	100,2	100,6	46
105 <sup>4)</sup>	105	105,7	106,1	47
110	110	110,2	110,6	48
125	125	125,2	125,7	51
140	140	140,3	140,8	55
160	160	160,3	160,8	58

<sup>1)</sup> Quando são fabricadas dimensões não preferenciais não referidas no quadro (veja-se nota 1 do Quadro 1), os valores de  $d_{sm,min}$ ,  $d_{sm,max}$ ,  $L_{1,min}$  e  $L_{2,min}$  devem ser interpolados a partir dos valores adjacentes superiores e inferiores mais próximos neste quadro.

<sup>2)</sup> Os valores  $d_{sm,max}$  não se aplicam a sistemas sem anel de estanquidade.

<sup>3)</sup> Para os sistemas sem anel de estanquidade os valores de  $L_{1,min}$  e  $L_{2,min}$  podem ser reduzidos até  $0,75 L_{1,min}$ .

<sup>4)</sup> Estas dimensões são baseadas no diâmetro interior das séries da EN 476:1997, não são intermutáveis com as de outros tubos conformes as normas citadas no preâmbulo.

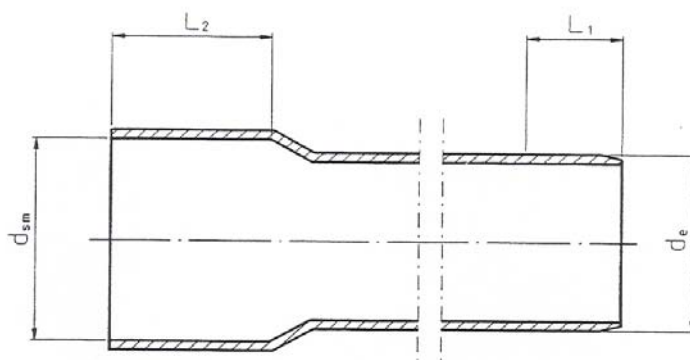


Figura 5 – Localização dos pontos de medição das embocaduras para colar, das embocaduras sem anel de estanquidade e dos terminais macho

#### 6.4.3 Embocaduras e terminais macho não circulares

As embocaduras e os terminais macho não circulares devem ser dimensionados como detalhado em 6.2.2, utilizando as dimensões máximas do tubo. As tolerâncias e as dimensões dadas nos Quadros 3 ou 4 devem ser aplicadas em conformidade.

#### 6.4.4 Terminais macho de encaixe

Os terminais macho de encaixe destinados a unir sistemas sem anel de estanquidade, no interior de tubos, não devem estar sujeitos aos requisitos do Quadro 1, mas devem estar conformes o Quadro 5 e a Figura 6.

Quadro 5 – Diâmetro interior mínimo de terminais macho de encaixe

Dimensão nominal DN/OD <sup>1)</sup>	Diâmetro exterior nominal $d_n$	Dimensões em milímetros
		Diâmetro interior mínimo $d_{im,min}$
50	50	40
53 <sup>2)</sup>	53	43
63	63	53
68 <sup>2)</sup>	68	58
75	75	65
80	80	70
82	82	72
90	90	80
100	100	90
105 <sup>2)</sup>	105	95
110	110	95

<sup>1)</sup> Quando são fabricadas dimensões não preferenciais não referidas no quadro (veja-se nota 1 do Quadro 1), o valor de  $d_{im,min}$  deve ser interpolado a partir dos valores adjacentes superiores e inferiores mais próximos neste quadro.

<sup>2)</sup> Estas dimensões são baseadas no diâmetro interior das séries da EN 476:1997, não são intermutáveis com as de outros tubos conformes as normas citadas no preâmbulo.

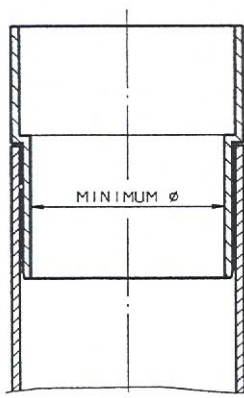


Figura 6 – Terminal macho de encaixe montado no interior do tubo

### 6.5 Tipos de acessórios

Esta Norma inclui derivações, curvas, acopladores de tubo, acopladores de tubo com fixação, descargas inclinadas e acessórios de transição (vejam-se Figuras 7 a 11).

Os acessórios de transição incluem peças de adaptação de secção circular a quadrada, reduções, uniões de descarga, peças de adaptação de outros materiais, bem como peças de adaptação a sistemas de esgotos incluindo sifões de pavimento.

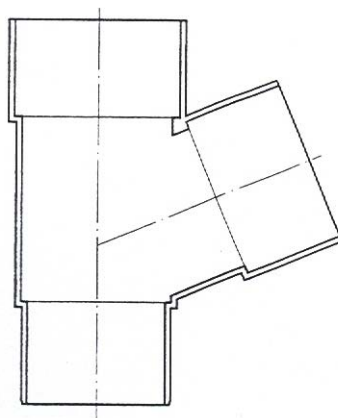


Figura 7 – Exemplo de derivação com encaixe de saída com terminal macho

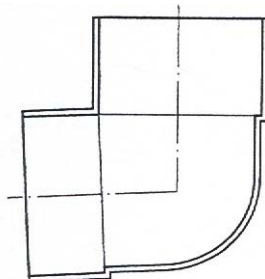


Figura 8 – Exemplo de curva com dupla embocadura

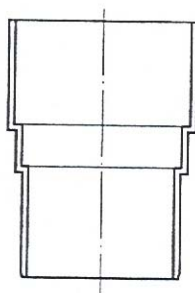


Figura 9 – Exemplo de um acoplador de tubo com encaixe com terminal macho

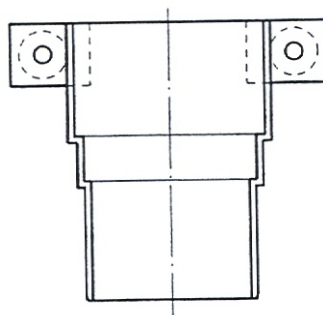


Figura 10 – Exemplo de um acoplador de tubo com fixação e saída com terminal macho

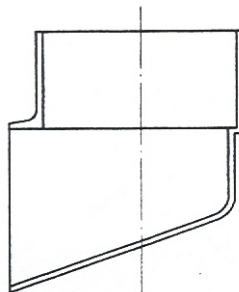


Figura 11 – Exemplo de uma descarga inclinada

## **6.6 Abraçadeiras**

As abraçadeiras de PVC-U devem estar conformes os requisitos de 4.1, 4.2 e 7.2.

Se forem usadas abraçadeiras fabricadas a partir de outros materiais com tubos e acessórios conformes a presente Norma, devem estar conformes os requisitos de 4.4 e 7.2.

A dimensão nominal da abraçadeira deve corresponder e ser designada pela dimensão nominal do tubo ou da embocadura sobre o qual se deve fixar. As abraçadeiras não circulares devem ser dimensionadas de acordo com 6.2.2.

## **7 Características mecânicas**

### **7.1 Tubos**

Quando ensaiados de acordo com os métodos de ensaio especificados no Quadro 6 usando os parâmetros aí indicados, o tubo deve ter as características mecânicas conforme os requisitos indicados nesse quadro.

As dimensões das secções não circulares devem ser ensaiadas de acordo com os valores das dimensões correspondentes para os tubos circulares, como descrito em 6.2.2. Quando o ensaio de impacto é realizado sobre tubos não circulares, o ponto de impacto deve ser a meio da maior superfície plana. O apoio em V descrito na EN 744:1995 deve também ser modificado para se adaptar ao perfil dos tubos não circulares. Os tubos não circulares devem sofrer um único impacto por provete.

Quadro 6 – Características mecânicas dos tubos

Características	Requisitos	Parâmetros de ensaio		Método de ensaio
Resistência ao choque (método round-the-clock)	$TIR \leq 10 \%$	Tipo de percutor para: $d_n < 110 \text{ mm}$ : $d_n \geq 110 \text{ mm}$ : Massa do percutor  Altura de queda do percutor  Meio de condicionamento Temperatura de condicionamento e de ensaio	d 25 d 90  Deve estar conforme o Quadro 7 Deve estar conforme o Quadro 7 Água  0 °C	EN 744:1995
Resistência ao impacto em tracção <sup>1)</sup>	$\geq 500 \text{ kJ/m}^2$	Provete maquinado  Temperatura de ensaio	Tipo 2, 3 ou 5 <sup>2)</sup> de acordo com a EN ISO 8256:1996  (23 ± 2) °C	Método A da EN ISO 8256:1996
Resistência à tracção	$\geq 42 \text{ N/mm}^2$	Velocidade de deformação Provete	5 mm/min  Tipo 5, conforme a EN ISO 527-3:1995	EN 638
Alongamento à rotura	$\geq 100 \%$	Velocidade de deformação Provete	5 mm/min  Tipo 5, conforme a EN ISO 527-3:1995	EN 638
<sup>1)</sup> Este ensaio tipo relaciona-se também com o envelhecimento dos tubos (veja-se Quadro 12) <sup>2)</sup> Em caso de litígio deve ser usado um provete tipo 5.				

Quadro 7 – Altura de queda e energia de impacto

Dimensão nominal DN/OD <sup>1)</sup>	Diâmetro exterior nominal $d_n$  mm	Massa do percutor  kg	Altura de queda  m
50	50	0,5	1,0
53 <sup>2)</sup>	53	0,5	1,0
63	63	0,8	1,0
68 <sup>2)</sup>	68	0,8	1,0
75	75	0,8	1,0
80	80	1,25	1,0
82	82	1,25	1,0
90	90	0,8	2,0
100	100	1,25	2,0
105 <sup>2)</sup>	105	1,6	2,0
110	110	1,6	2,0
125	125	2,0	2,0
140	140	2,5	2,0
160	160	3,2	2,0

<sup>1)</sup> Quando são fabricadas dimensões não preferenciais não referidas no quadro (veja-se nota 1 no Quadro 1) os valores da massa e da altura de queda do percutor devem ser interpolados a partir dos valores adjacentes superiores e inferiores mais próximos neste quadro.

<sup>2)</sup> Estas dimensões são baseadas no diâmetro interior das séries da EN 476:1997, não são intermutáveis com as de outros tubos conformes as normas citadas no preâmbulo.

## 7.2 Características mecânicas de abraçadeiras fixas

Quando ensaiadas de acordo com o método especificado no Quadro 8, usando os parâmetros aí indicados, as abraçadeiras devem ter as características mecânicas conforme os requisitos indicados nesse quadro.

Quadro 8 – Características mecânicas das abraçadeiras

Característica	Requisito	Parâmetros de ensaio	Método de ensaio
Resistência da abraçadeira	Deformação permanente $\leq 3$ mm	Deve estar conforme com o Quadro 9	EN 12095



Quadro 9 – Cargas de ensaio verticais sobre abraçadeiras

Dimensão nominal DN/OD <sup>1)</sup>	Diâmetro exterior nominal $d_n$  mm	Carga de ensaio vertical sobre abraçadeira <sup>2)</sup>  kg
50	50	9,1
53 <sup>3)</sup>	53	12,0
63	63	15,1
68 <sup>3)</sup>	68	17,9
75	75	21,8
80	80	25,0
82	82	25,9
90	90	31,8
100	100	39,7
105 <sup>3)</sup>	105	44,1
110	110	47,8
125	125	61,7
140	140	77,2
160	160	101,3

<sup>1)</sup> Quando são fabricadas dimensões não preferenciais não referidas no quadro (veja-se nota 1 no Quadro 1) o valor da carga de ensaio deve ser interpolada a partir dos valores adjacentes superiores e inferiores mais próximos neste quadro.

<sup>2)</sup> Cálculo baseado numa coluna de água de 5,5 m de altura.

<sup>3)</sup> Estas dimensões são baseadas no diâmetro interior das séries da EN 476:1997, não são intermutáveis com as de outros tubos conformes as normas citadas no preâmbulo.

## 8 Características físicas

### 8.1 Características físicas dos tubos

Quando ensaiado de acordo com os métodos de ensaio especificados no Quadro 10, usando os parâmetros aí indicados, o tubo deve ter as características físicas conforme os requisitos dados nesse quadro.

Quadro 10 – Características físicas dos tubos

Característica	Requisito	Parâmetros de ensaio		Método de ensaio
Temperatura de amolecimento Vicat	$\geq 75$ °C	Deve estar conforme a EN 727		EN 727
Deformação longitudinal a quente	$\leq 3$ % O tubo não deve apresentar bolhas ou fissuras	Temperatura de ensaio	$(100 \pm 2)$ °C	Método A da EN 743:1994: Líquido <sup>1)</sup>
		Tempo de imersão	$(15 \pm 2)$ min	
		Ou <sup>1)</sup>		
		Temperatura de ensaio	$(100 \pm 2)$ °C	Método B da EN 743:1994: Ar
		Tempo de imersão	$(30 \pm 2)$ min	

<sup>1)</sup> O Método B deve ser usado em caso de litígio.

## 8.2 Características físicas dos acessórios

Quando ensaiados de acordo com o método de ensaio especificado no Quadro 11, usando os parâmetros aí indicados, os acessórios, excepto para os meios de retenção com anel de estanquidade, devem apresentar as características físicas conforme os requisitos indicados nesse quadro.

Quadro 11 – Características físicas dos acessórios

Característica	Requisito	Parâmetros de ensaio		Método de ensaio
Efeitos do aquecimento	<sup>1)</sup> e <sup>2)</sup>	Temperatura de ensaio Período de aquecimento	(150 ± 2) °C (15 ± 2) min	Método A da EN 763:1994: Estufa de ar
Temperatura de amolecimento Vicat	≥ 75 °C	Deve estar conforme a EN 727		EN 727
a) Num raio igual a 15 vezes a espessura de parede, a profundidade das fissuras, delaminações ou bolhas à volta do ponto de injeção não deve ultrapassar 50 % da espessura de parede nesse ponto; b) Numa distância de 10 vezes a espessura de parede, a profundidade das fissuras, delaminações ou bolhas na zona do diafragma, não deve ultrapassar 50 % da espessura de parede nesse ponto; c) Numa distância de 10 vezes a espessura de parede, o comprimento das fissuras na zona do anel não deve ultrapassar 50 % da espessura de parede nesse ponto; d) A linha de soldadura não deve ter aberturas superiores a 50 % da espessura de parede na linha de soldadura; e) Na superfície restante a profundidade das fissuras ou delaminações não deve ultrapassar 30 % da espessura de parede nesse ponto, e as bolhas não devem ter um comprimento superior a 10 vezes a espessura de parede; Após o corte do acessório, as superfícies cortadas não devem apresentar impurezas quando examinadas sem ampliação.				

## 9 Aptidão ao uso das uniões e do sistema

Quando ensaiados de acordo com os métodos de ensaio especificados no Quadro 12, os tubos, os acessórios e as montagens devem estar conformes os requisitos indicados nesse quadro.

Quadro 12 – Aptidão ao uso e características das uniões ou do sistema

Característica	Requisito	Parâmetros de ensaio		Método de ensaio
Estanquidade à água <sup>1)</sup>	Sem fugas	Deve estar conforme a EN 1053		EN 1053
Envelhecimento artificial <sup>2)</sup> (firmeza da cor)	A alteração de cor não deve exceder o nível 3 da escala cinza de acordo com a EN 20105-A02	Energia radiante	2,6 GJ/m <sup>2</sup>	Método A da ISO 4892-2:1994 (Ensaio xénon): intempéries artificiais <sup>3)</sup>
		Ciclo e regime de temperatura	Método 1 da EN 513:1999	
		Ou <sup>3)</sup>		
		Tempo de exposição	1600 h (Lâmpada UVA 351)	ISO 4892-3:1994 (Ensaio QUV)
		Ciclo: - irradiação - condensação	6 h a (50 ± 5) °C 2 h a (50 ± 5) °C	
Resistência ao impacto em tracção após envelhecimento (só tubo)	≥ 50 % do valor antes do envelhecimento	Temperatura de ensaio Provete	(23 ± 2) °C  Deve estar conforme o Quadro 6	Método A da EN ISO 8256:1996
<sup>1)</sup> Os requisitos de estanquidade à água não se aplicam a sistemas sem anel de estanquidade. <sup>2)</sup> Este ensaio é um ensaio tipo para cada formulação e cor e pode ser realizado sobre outros perfis, por exemplo os fabricados conforme a EN 607. <sup>3)</sup> Em caso de litígio, deve ser usado o método da ISO 4892-2:1994 (Ensaio Xénon).				

## 10 Anéis de estanquidade

**10.1** Os anéis de estanquidade não devem ter efeitos negativos nas propriedades dos tubos e dos acessórios e não devem causar falhas nas montagens conforme o Quadro 12.

**10.2** Os materiais para os anéis de estanquidade devem estar de acordo com a EN 681-1 ou EN 681-2, conforme aplicável.

## 11 Colas

As colas devem ser de solvente e devem ser especificadas pelo fabricante de tubos e/ou acessórios.

As colas não devem ter efeitos negativos nas propriedades dos tubos e dos acessórios e não devem causar falhas nas montagens conforme o Quadro 12.

## **12 Marcação**

### **12.1 Generalidades**

**12.1.1** Os elementos de marcação devem ser impressos numa etiqueta, marcados ou gravados directamente no tubo ou no acessório de tal forma que após armazenamento, envelhecimento, manuseamento e instalação, a legibilidade seja mantida de acordo com um dos níveis seguintes.

Um dos três níveis de legibilidade da marcação, é especificada para cada aspecto da marcação na coluna “Duração mínima de legibilidade da marcação” nos Quadros 13 e 14.

Os símbolos para a legibilidade são os seguintes:

a: duração em uso;

b: legível até instalação do sistema;

c: marcação sobre a embalagem, legível até instalação do componente.

*NOTA: O fabricante não é responsável se a marcação se tornar ilegível, devido a acções efectuadas durante a instalação e utilização tais como pintura, raspagem, revestimento de componentes ou utilização de detergentes, etc, salvo se forem acordados ou especificados pelo fabricante.*

**12.1.2** A marcação não deve iniciar fissuras ou outros tipos de defeitos que influenciem negativamente o desempenho do tubo ou do acessório.

A marcação por gravação reduzindo a espessura de parede no máximo de 0,25 mm deve estar conforme esta secção sem transgredir os requisitos para as espessuras de parede dadas em 6.2.4.

**12.1.3** Se for utilizada impressão, a cor da informação impressa deve ser diferente da cor base do tubo ou do acessório.

**12.1.4** A dimensão da marcação deve ser tal que a mesma seja legível sem ampliação.

### **12.2 Marcação mínima requerida para os tubos**

Os tubos devem ser marcados, pelo menos, uma vez por tubo.

A marcação deve estar conforme o Quadro 13.

Quadro 13 – Marcação mínima requerida para o tubo

Aspectos	Marcação ou símbolo	Duração mínima da legibilidade da marcação
Material	PVC ou PVC-U	a
Fabricante	Nome ou marca comercial	a
Número da Norma	EN 12200	a
Dimensão do tubo <sup>1)</sup>	Por exemplo, 80 ou 65 × 65	a
Espessura de parede ( <i>e</i> )	Por exemplo, 1,6	a
Águas pluviais	R	c
Informações de fabrico	<sup>2)</sup>	c
<sup>1)</sup> Os tubos não circulares devem ser designados como em 6.2.2. <sup>2)</sup> Para permitir a rastreabilidade, devem ser mencionados os seguintes detalhes: a) O período de produção, ano e mês, em algarismos ou em código; b) O nome ou código da fábrica, se o fabricante produzir em fábricas diferentes, nacionais e/ou internacionais.		

### 12.3 Acessórios

A marcação dos acessórios deve estar conforme o Quadro 14.

Quadro 14 – Marcação mínima requerida para os acessórios

Aspectos	Marcação ou símbolo	Duração mínima da legibilidade da marcação
Material	PVC ou PVC-U	a
Fabricante	Nome ou marca comercial	a
Número da Norma	EN 12200	a
Dimensão nominal <sup>1)</sup>	Por exemplo 80 ou 65 × 65	a
Ângulo nominal $\alpha$	Por exemplo, 45 °	a
Águas pluviais	R	c
Informações de fabrico	<sup>2)</sup>	c
<sup>1)</sup> Os acessórios para tubos não circulares devem ser designados como em 6.2.2. <sup>2)</sup> Para permitir a rastreabilidade, devem ser mencionados os seguintes detalhes: a) O período de produção, ano e mês, em algarismos ou em código; b) O nome ou código da fábrica, se o fabricante produzir em fábricas diferentes, nacionais e/ou internacionais.		

### 12.4 Abraçadeiras

As abraçadeiras de PVC-U devem ser marcadas conforme o Quadro 14.

Se os detalhes da marcação forem gravados directamente sobre as abraçadeiras, devem ser feitos de tal forma a não iniciar fissuras ou outros tipos de defeitos.

As abraçadeiras que não forem de PVC-U não devem ser marcadas directamente, mas devem ter na embalagem ou numa etiqueta a seguinte informação:

- concebida para utilização com sistemas conformes a EN 12200
- dimensão nominal
- nome do fabricante ou marca comercial

– classe de corrosão como indicado na EN 1462.

### **12.5 Componentes certificados**

Os tubos e os acessórios conformes a presente Norma que foram certificados por uma terceira parte podem ser marcados em conformidade.

## Anexo A (normativo)

### Utilização de material não virgem

#### A.1 Termos e definições do material

##### A.1.1 material virgem

Material sob a forma de grânulos ou de pó que não foi submetido a qualquer utilização ou transformação para além da requerida para o seu fabrico, e ao qual não se juntou qualquer material reprocessado ou reciclado.

##### A.1.2 material reprocessável próprio

Material proveniente de tubos e de acessórios novos, rejeitados, ou aparas da produção de tubos ou de acessórios que serão reprocessados na fábrica após terem sido previamente processados pelo mesmo fabricante por um processo como injeção ou extrusão e cuja formulação completa é conhecida.

##### A.1.3 material reprocessável externo

Material que se apresenta sob uma das seguintes formas:

- a) material proveniente de tubos ou de acessórios novos, rejeitados, ou de aparas desses tubos ou acessórios e que serão reprocessados após terem sido originalmente processados por outro fabricante;
- b) material proveniente da produção de produtos de PVC-U não utilizados, para além dos tubos e dos acessórios, independentemente do local de fabrico.

##### A.1.4 material reciclável

Material que se apresenta sob uma das seguintes formas:

- a) material proveniente de tubos e acessórios utilizados que foram limpos e moídos ou micronizados;
- b) material proveniente de produtos de PVC-U utilizados, para além dos tubos e acessórios que foram limpos e moídos ou micronizados.

#### A.2 Material reprocessável e reciclável

*NOTA:* Para os fins desta secção o termo tubos significa tubos extrudidos, caleiras e todas as partes dum acessório manufacturado a partir de tubos extrudidos. O termo acessório significa acessórios injectados e as partes injectadas dum acessório manufacturado.

##### A.2.1 Material reprocessável próprio

É permitida sem limitações, a utilização de material reprocessável próprio com uma especificação acordada, na produção de tubos e acessórios.

Se o material do acessório for utilizado para a produção de tubos este deve ser considerado como material reciclável.

## **A.2.2 Materiais reprocessável externo e reciclável com uma especificação acordada**

### **A.2.2.1 Material de tubos, caleiras e acessórios de PVC-U**

Os materiais reprocessável externo e reciclável, com uma especificação acordada, provenientes de tubos, caleiras e acessórios de PVC-U que estão disponíveis em quantidades e frequências suficientes é permitido ser adicionado ao material virgem ou ao material reprocessável próprio ou a uma mistura destes dois materiais para a produção de tubos e acessórios desde que todas as condições que se seguem sejam respeitadas:

a) Deve ser acordada uma especificação para cada material entre o fornecedor do material reprocessável externo ou reciclável e o fabricante de tubo. A especificação deve, pelo menos, cobrir as características dadas no Quadro A.1. Quando determinados conforme os métodos dados no Quadro A.1, os valores reais para estas características devem estar conformes os valores acordados, e os desvios permitidos devem estar conformes os indicados no Quadro A.1.

*NOTA:* O plano de qualidade do fornecedor do material reprocessável externo ou do material reciclável deverá estar conforme a EN ISO 9002:1994\*. Para os fins desta subsecção, o fabricante tem a responsabilidade de declarar e de assegurar que o plano de qualidade está conforme, ou não é menos restritivo, do que os requisitos relevantes da EN ISO 9002:1994. Não é indispensável que o fabricante seja aprovado e reconhecido como operando de acordo com a EN ISO 9002:1994.

Quadro A. 1 – Especificação das características cobertas por um acordo e desvios máximos permitidos para essas características

Características	Desvios permitidos	Método de ensaio
Teor de PVC <sup>1)</sup>	± 4 % da massa total	EN 1905
Valor K <sup>1)</sup>	± 3 unidades	EN 922
Massa volúmica <sup>1)</sup>	± 20 Kg/m <sup>3</sup>	ISO 1183:1987
Temperatura de amolecimento Vicat (VST) <sup>1)</sup>	± 2 °C	EN 727
Dimensão das partículas <sup>2)</sup>	Os requisitos e o método de ensaio devem ser acordados e mencionados na especificação	
Tipo do estabilizante <sup>1)2)</sup>	Os requisitos e o método de ensaio devem ser acordados e mencionados na especificação	
Impurezas <sup>2)</sup>	Baseado na origem do material e no processo de reciclagem um método de ensaio relevante e os requisitos, devem ser acordados e mencionados na especificação. O método de ensaio e os requisitos devem estar publicados	
<sup>1)</sup> Se a origem do material são tubos e acessórios produzidos sob uma marca de qualidade reconhecida nacional ou Europeia, não é requerido ensaiar as características deste material se o requisito coberto pela marca de qualidade estiver conforme o requisito dado neste quadro.		
<sup>2)</sup> Os requisitos relevantes e o método de ensaio dependem do processo de reciclagem e do produto final.		

b) cada fornecimento deve ser acompanhado dum certificado de acordo com 3.1 B da EN 10204:1991, demonstrando a conformidade com a especificação acordada;

\* Nota nacional (informativa): Substituída pela NP EN ISO 9001:2000.



c) a quantidade de material reprocessado externo e material reciclado que se destina a ser adicionada deve ser indicada pelo fabricante de tubos ou acessórios;

d) a quantidade de material reprocessado externo e material reciclado que é efectivamente adicionado em cada série de produção deve ser registado pelo fabricante de tubos ou de acessórios;

e) os ensaios tipo devem ser realizados no produto acabado com a quantidade máxima e com cada um dos tipos de material reprocessado externo ou reciclado que são objecto da especificação acordada.

Os resultados aprovados devem ser considerados como prova também da conformidade de componentes contendo percentagens inferiores de incorporação de material reprocessado externo ou material reciclado.

#### **A.2.2.2 Materiais de outros produtos de PVC-U para além dos tubos, caleiras e acessórios**

É permitido adicionar à matéria-prima ou ao material reprocessado próprio ou à mistura destes materiais, o material reprocessado externo e o material reciclado com uma especificação acordada, proveniente de garrafas ou perfis de janelas de PVC-U, que estejam disponíveis em quantidades e frequências, para a produção de tubos e de acessórios, desde que todas as condições que se seguem sejam satisfeitas:

a) o material deve estar conforme com todas as condições dadas de a) a e), inclusivé, em A.2.2.1, e todas as características adicionais e requisitos dados no Quadro A.2.

Quadro A. 2 – Requisitos para os materiais reprocessados externos e reciclados de outros produtos de PVC-U para além de tubos, caleiras e acessórios

Características	Desvios permitidos	Método de ensaio
Teor de PVC	$\geq 80$ % em massa	EN 1905
Valor K	$56 \leq \text{Valor K} \leq 70$	EN 922
Massa volúmica	$1390 \text{ Kg/m}^3 \leq \text{massa volúmica} \leq 1500 \text{ Kg/m}^3$	ISO 1183:1987
Temperatura de amolecimento Vicat (VST)	$\geq 62$ °C	EN 727
Impurezas	$\leq 1500$ ppm para as partículas de dimensão $\leq 1000 \mu\text{m}$ $\leq 1500$ ppm para $1000 \mu\text{m} < \text{dimensão}$ das partículas $< 1400 \mu\text{m}$	<sup>1)</sup>
Dimensão das partículas	$> 1000 \mu\text{m}$ : Max. 15 % $< 1400 \mu\text{m}$ : 100 %	
Origem de aplicação do material	Origem: garrafas ou perfis de janelas	
Se o material provém de produtos não utilizados dos quais a formulação completa é conhecida e de tal forma que todos os requisitos dados neste quadro são satisfeitos, o material não deve ser ensaiado e não tem que responder aos requisitos das dimensões de partículas.		
<sup>1)</sup> Devem ser acordados e registados na especificação, um método de ensaio e os requisitos relevantes baseados na origem do material e no processo de reciclagem. O método de ensaio e os requisitos devem ser publicados.		

- b) o material deve ser limpo e seco;
- c) a quantidade máxima permitida de materiais reprocessado e reciclado dependem da diferença entre o valor K da matéria virgem e dos materiais reprocessado e reciclado como se segue:
- 1) se a diferença no valor K, quando determinada conforme a EN 922, é  $\leq 4$  unidades, então pode ser adicionado até 20 % em massa;
  - 2) se a diferença no valor K é  $> 4$  unidades, ou não determinada, só pode ser adicionado até 5 % em massa;
- d) a quantidade de materiais reprocessado externo e reciclado que é efectivamente adicionada em cada série de produção deve ser registada pelo fabricante de tubos e de acessórios.

*NOTA: Chama-se a atenção para eventuais regulamentos nacionais relacionados com metais pesados, por exemplo cádmio.*

### **A.2.3 Materiais reprocessado externo e reciclado não cobertos por uma especificação acordada**

#### **A.2.3.1 Material de tubos e acessórios de PVC-U**

É permitido adicionar à matéria prima ou ao material reprocessado próprio ou à mistura destes dois materiais, material reprocessado externo ou material reciclado não cobertos por uma especificação acordada, de tubos e de acessórios de PVC-U que estejam disponíveis em quantidades e frequências aleatórias desde que todas as condições que se seguem sejam satisfeitas:

- a) quando este material é utilizado, a produção deve ser considerada como, pelo menos um lote de produção, e ser ensaiado como tal;
- b) o material deve ser limpo e seco;
- c) a quantidade máxima permitida de material reprocessado externo e material reciclado que pode ser adicionada depende da diferença no valor K entre a matéria prima e os materiais reprocessado externo e reciclado como se segue:
- 1) se a diferença no valor K, quando determinado de acordo com a EN 922 é  $\leq 4$  unidades, então pode ser adicionado até 10 % em massa;
  - 2) se a diferença no valor K é  $> 4$  unidades, ou não determinada, só pode ser adicionado até 5 % em massa.
- d) a quantidade de materiais reprocessado externo e reciclado que é efectivamente adicionada em cada série de produção deve ser registada pelo fabricante de tubo.

#### **A.2.3.2 Material de outros produtos de PVC-U para além de tubos e acessórios**

Os materiais reprocessado externo e reciclado, não cobertos por uma especificação acordada, de outros produtos de PVC-U para além de tubos e acessórios não devem ser utilizados para a produção de tubos e de acessórios conformes com a presente Norma.

### **Bibliografia**

EN 476:1997,	General requirements for components used in discharge pipes, drains and sewers for gravity systems
EN 607,	Eaves gutters and fittings made of PVC-U – Definitions, requirements and testing
EN 612,	Eaves gutters and rainwater down-pipes of metal sheet - Definitions, classifications and requirements
prEN 12200-2,	Plastics rainwater piping systems for above ground external use – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) – Part 2: Guidance for the assessment of conformity
prEN 12200-3,	Plastics rainwater piping systems for above ground external use – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) – Part 3: Guidance for installation
EN 12056-3	Gravity drainage systems inside buildings – Part 3: Roof drainage layout and calculations
EN ISO 9002:1994*	Quality systems – Model for quality assurance in production, installation and servicing (ISO 9002:1994)
ISO 265-1:1998	Pipes and fittings of plastics materials – Fittings for domestic and industrial waste pipes – Basic dimensions: Metric series – Part 1: Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U)

---

\* Nota nacional (informativa): Substituída pela NP EN ISO 9001:2000.