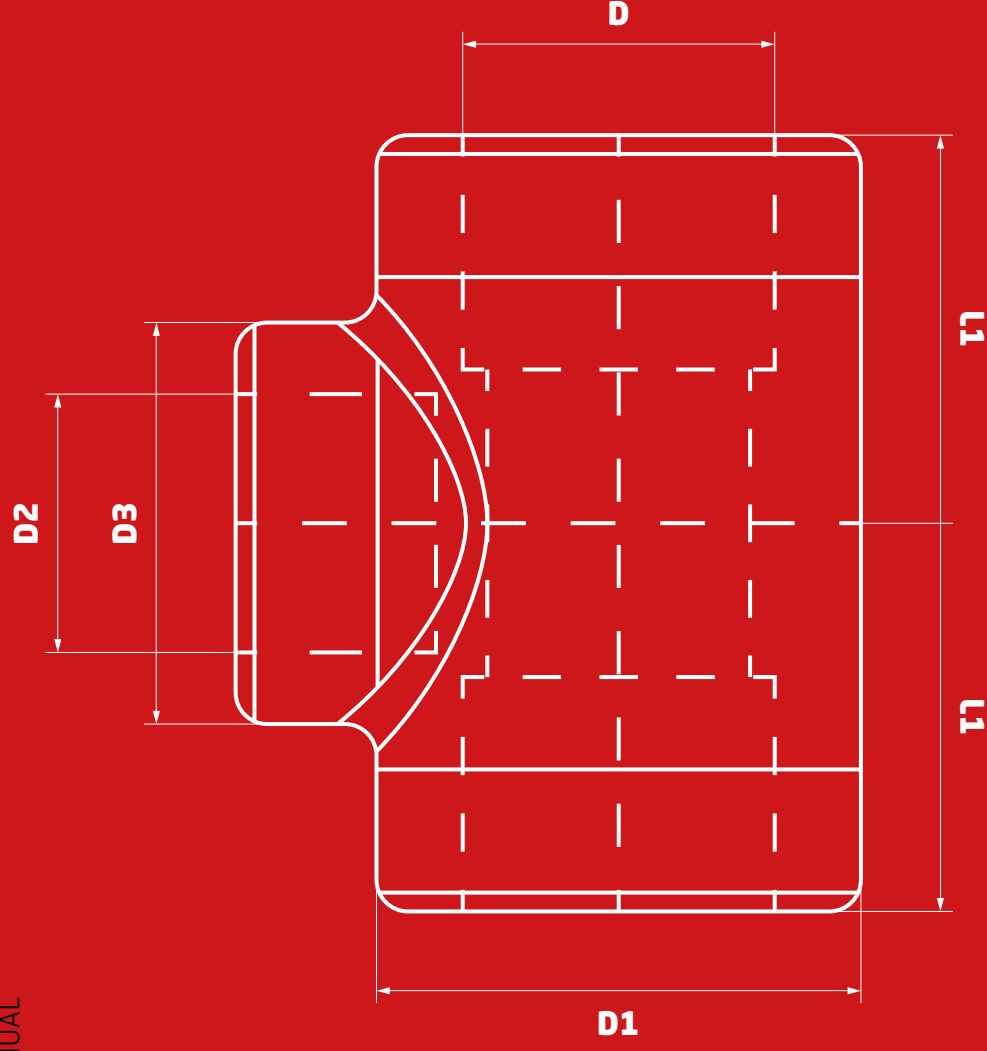
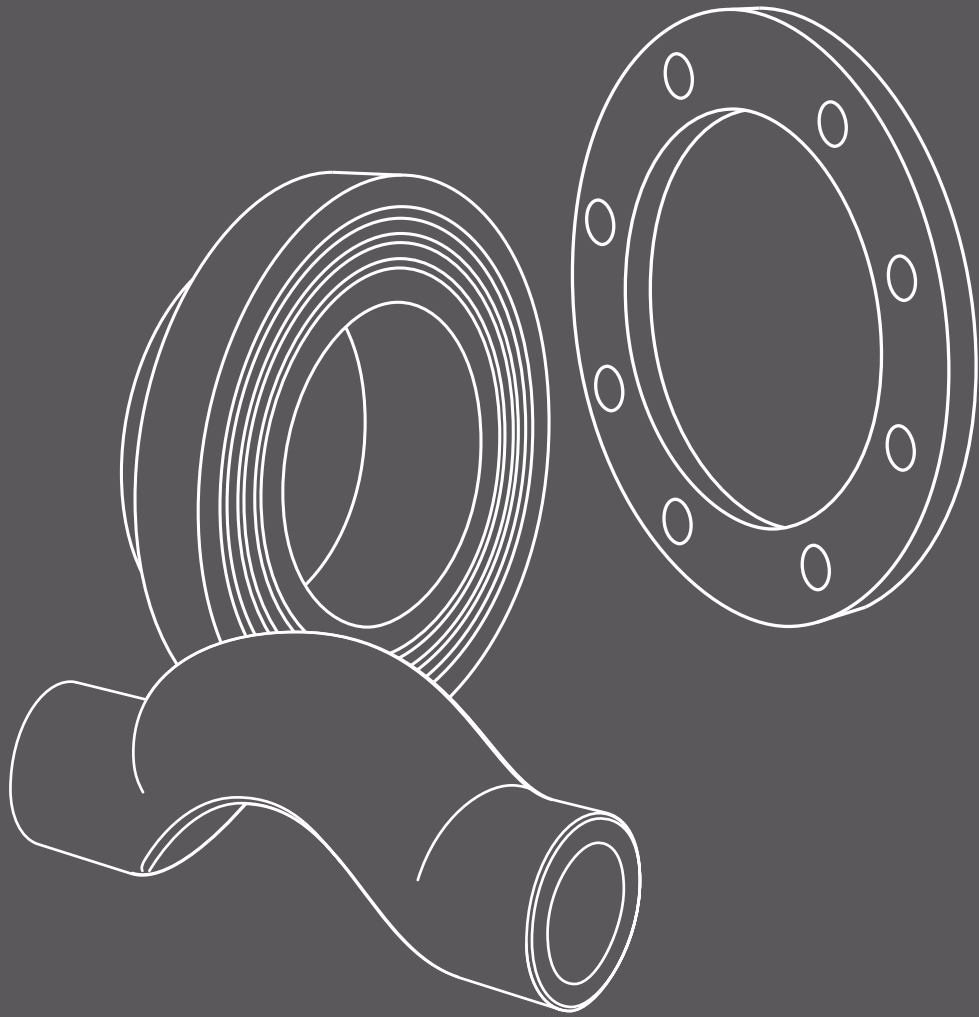


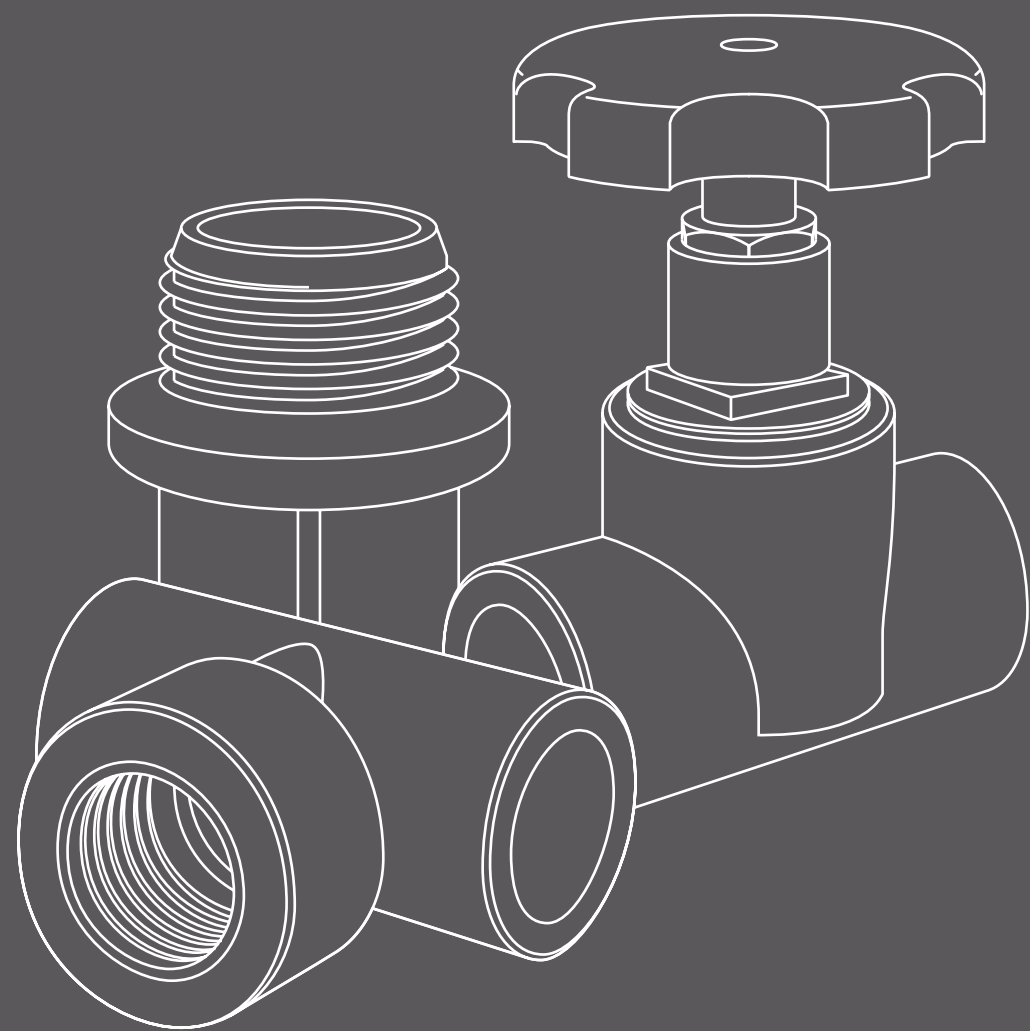
# SISTEMA PP-R

## PP-R SYSTEM

MANUAL TÉCNICO | TECHNICAL MANUAL







# ÍNDICE

## INDEX

### 1

#### SISTEMA PP-R PP-R SYSTEM

Características técnicas do PP-R	06
<i>Technical features of PP-R</i>	
Vantagens	07
<i>Advantages</i>	
Campos de aplicação	09
<i>Application fields</i>	
Resistência química do PP-R	10
<i>Chemical resistance of PP-R</i>	

### 2

#### GAMA DE TUBAGENS PIPE RANGE

VISSEN®	23
VISSEN® Fibra	26

### 3

#### TÉCNICAS DE LIGAÇÃO CONNECTION TECHNIQUES

Termofusão	31
<i>Thermofusion</i>	
Ligações mecânicas	37
<i>Mechanical connections</i>	

## 4

### **PRINCÍPIOS DE DIMENSIONAMENTO DAS TUBAGENS** *PRINCIPLES OF PIPE DIMENSIONING*

Curvas de regressão	41
<i>Regression curves</i>	
Série e SDR	42
<i>Serie and SDR</i>	
Seleção da série das tubagens	43
<i>Pipe serie connection</i>	
Classes de aplicação	44
<i>Application classes</i>	

## 5

### **BOAS PRÁTICAS DE INSTALAÇÃO** *GOOD INSTALATION PRACTICES*

Dilatação	47
<i>Expansion</i>	
Pontos de fixação	49
<i>Fixing points</i>	
Braço dilatante	51
<i>Expansion arm</i>	
Liras de dilatação	52
<i>Expansion loop</i>	

## 6

### **MANUSEAMENTO DO MATERIAL** *MATERIAL HANDLING*

Comportamentos recomendados	55
<i>Recommended behaviours</i>	

# EMPRESA COMPANY

Criada em 1989, a COPRAX S.A. acumula uma experiência de mais de 25 anos na produção e comercialização de tubagens e sistemas para o transporte de água quente e fria sob pressão.

Iniciou a sua atividade em Portugal como pioneira na introdução do sistema de tubagem por fusão térmica (PP-R), tendo em 1997 consolidado a sua relação com o fabricante italiano Prandelli SpA, tornando-se numa sociedade luso italiana de capitais mistos.

Rapidamente assumiu uma posição de destaque no mercado nacional de tubagens em polipropileno, tendo posteriormente partido para a internacionalização nos países de língua portuguesa e em outros mercados a nível mundial.

Atualmente a Coprax S.A. apresenta uma nova marca de produto - VISSEN® - com o objetivo de unificar sob ela diversas soluções de tubagem, que vão ao encontro das necessidades dos seus clientes internacionais e do mercado nacional.

Os seus produtos são hoje uma referência a nível global, tal como o apoio técnico e comercial que é prestado a clientes e parceiros. Uma relação de proximidade que assenta, acima de tudo, em princípios de ética e de verdade e que é um reflexo da dedicação e empenho constantes de toda a equipa.



*COPRAX S.A. was founded in 1989 and therefore has over 25 years experience in production and sale of pipes and fittings for hot and cold pressurized fluid transportation.*

*It began its activity in Portugal by presenting the very first thermal fusion PP-R pipe system in the market, and in 1997 consolidated its relationship with the Italian manufacturer, Prandelli SpA, by becoming an Italian-Portuguese mixed capital company.*

*In the Portuguese market of polypropylene pipe systems it quickly established a prominent position, and still today it is recognized as a leader in this field. Later, this achievement was also extended to Portuguese speaking countries and other markets worldwide.*

*Currently, Coprax S.A. presents a new product brand - VISSEN® - with the purpose of unifying several piping solutions, in order to meet their international customer's demand.*

*Today, its products are a global reference, not only because of their quality but also because of the service provided to partners and customers, both in commercial and technical aspects. Ultimately, a close relationship based on principles of ethics and truth, which is also the reflection of the constant dedication and commitment of the entire team.*

1





**SISTEMA PP-R**  
*PP-R SYSTEM*



## **VISSEN®**

O sistema VISSEN® é um sistema de polipropileno copolímero random (PP-R) constituído por tubos e acessórios. Este sistema é caracterizado pela elevada resistência à pressão e temperatura ao longo da sua vida útil.

A ligação é conseguida com recurso à fusão térmica, conferindo-lhe uma inquestionável fiabilidade. É um sistema polivalente e versátil para o transporte de água e outros fluidos. É utilizado para o transporte de água quente e fria sob pressão em edifícios habitacionais, comerciais e industriais.

As principais aplicações estão relacionadas com instalações sanitárias, de climatização e aquecimento central

*The VISSEN® system consists of pipes and fittings made of polypropylene. This system is characterized by a high resistance to temperature and pressure.*

*The connection is achieved through the use of thermal fusion, giving it unquestionable reliability. It is a highly versatile system, used in the transportation of pressurized hot and cold water, as well as many other fluids, in residential, commercial and industrial applications.*

*Its main use is in sanitary, air conditioning and central heating installations.*

## **VISSEN® FIBRA**

O VISSEN® Fibra é uma tubagem constituída pela extrusão de três camadas de dois materiais distintos. Este produto é o resultado da incorporação de uma camada reforçada de fibra de vidro entre duas de polipropileno copolímero random.

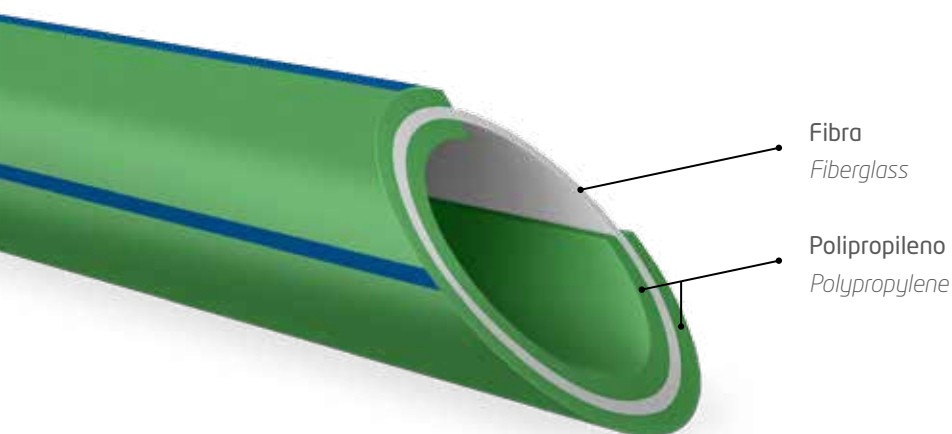
A grande vantagem deste produto está relacionada com a reduzida dilatação quando comparada com outras tubagens de PP-R, o que permite ao instalador reduzir significativamente os pontos de fixação da instalação. No entanto, recomendamos que sejam seguidas as recomendações relativamente às distâncias entre os pontos de fixação que se encontram presentes neste manual.

Os acessórios utilizados com a tubagem VISSEN® Fibra são os mesmos que os utilizados com a tubagem VISSEN®.

*The VISSEN® Fibra is a pipe made through the extrusion of three layers from two different materials. This product is the result of incorporating a reinforced fiberglass layer between two polypropylene random copolymer layers.*

*The great advantage of this product is related to the reduced coefficient of thermal expansion when compared to other PP-R pipes, which allows the installer to significantly reduce the fixing points of the installation. However we recommend that you follow the recommendations concerning to the distances between the fixing points in this manual.*

*The fittings used with the VISSEN® Fibra pipes are the same as the ones used with the VISSEN® pipes.*



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO PP-R

### TECHNICAL FEATURES OF PP-R

PROPRIEDADES <i>PROPERTIES</i>	NORMA <i>STANDARD</i>	VALOR <i>VALUE</i>	UNIDADE <i>UNIT</i>
<b>FÍSICAS <i>PHYSICAL</i></b>			
Densidade <i>Density</i>	ISO 1183	0,897	g/cm³
Índice de fluidez (MFR) <i>Melt flow rate (MFR)</i>	ISO 1183		
230°C / 2,16 kg		0,3	g/10min
190°C / 5 kg		0,5	g/10min
230°C / 5 kg		1,3	g/10min
<b>MECÂNICAS <i>MECHANICAL</i></b>			
Módulo de tensão (23° C, v=1mm/min, Secante) <i>Tensile Modulus (23° C, v=1mm/min, Secant)</i>	ISO 527-1, -2	850	MPa
Módulo de tensão no limite de escoamento (23° C, v=50mm/min, Secante) <i>Tensile Stress at Yield (23° C, v=50mm/min, Secant)</i>	ISO 527-1, -2	24	MPa
Tensão no limite de escoamento (23° C, v=50mm/min, Secante) <i>Tensile Strain at Yield (23° C, v=50mm/min, Secant)</i>	ISO 527-1, -2	13	%
Classificação MRS <i>MRS Classification</i>	ISO 9080	10	MPa
<b>IMPACTO <i>IMPACT</i></b>			
Teste de impacto Charpy <i>Charpy impact test</i>	ISO 179		
-20°C		2,7	kJ/m²
23°C		89	kJ/m²
0°C		12	kJ/m²
<b>DUREZA <i>HARDNESS</i></b>			
Dureza de indentação por esfera (H 132/30) <i>Ball indentation hardness (H 132/30)</i>	ISO 2039-1	45	MPa
<b>TEMPERATURA <i>TEMPERATURE</i></b>			
Temperatura de amolecimento Vicat (VST/A/50 K/h (10N)) <i>Vicat softening temperature (VST/A/50 K/h (10N))</i>	ISO 306	132	°C
Temperatura de fusão <i>Melting temperature</i>	DSC	139	°C



## RESISTÊNCIA À CORROSÃO CORROSION RESISTANCE

O PP-R tem uma baixa afinidade química com valores de pH que variam entre 1 e 14, suportando tanto as substâncias ácidas como as básicas com que normalmente contacta nas obras (como por exemplo, cal e cimento). A resistência à corrosão eletroquímica é uma das características fundamentais da tubagem.

PP-R has a low chemical affinity with pH values ranging from 1 to 14, supporting most chemicals that is normally in contact with during installation (such as lime and cement). Corrosion resistance is one of the fundamental characteristics of the pipe.

Na tabela que se segue são indicados os valores das características dielétricas de acordo com cada sistema:

The following table shows the values of the dielectric characteristics according to each system:

CARACTERÍSTICAS DIELECTRICAS (a 20°C) DIELECTRIC CHARACTERISTICS (at 20°C)	
VISSEN® (determinado segundo DIN53482) (determined by DIN53482)	$>1 \times 10^{16} \Omega \text{cm}$
Aço Steel	$= 0,1:0,25 \times 10^{-4} \Omega \text{cm}$
Ferro Iron	$= 0,0978 \times 10^{-4} \Omega \text{cm}$
Cobre Copper	$= 0,017241 \times 10^{-4} \Omega \text{cm}$

No caso em que possa existir contacto com substâncias muito particulares, aconselhamos a consulta da tabela química presente neste capítulo, referente à resistência química do PP-R.

In the case that there may be contact with very particular substances, it is advisable to consult the chemical table presented in this chapter, regarding the chemical resistance of PP-R.



## BAIXA CONDUTIBILIDADE TÉRMICA LOW THERMAL CONDUCTIVITY

Esta propriedade garante uma baixa perda térmica do fluido e consequentemente uma menor perda de energia.

This property guarantees a low thermal loss of the fluid and consequently a lower energy loss.

De seguida são apresentados na tabela os valores de condutibilidade térmica de alguns materiais:

The following table shows the thermal conductivity values of some materials:

CONDUTIBILIDADE TÉRMICA (a 20°C) THERMAL CONDUCTIVITY (at 20°C)	
VISSEN® (determinado segundo DIN65612) (determined by DIN65612)	$= 0,24 \text{ W/mk}$
Aço Steel	$= [45-60] \text{ W/mk}$
Ferro Iron	$= [45-60] \text{ W/mk}$
Cobre Copper	$= [300-400] \text{ W/mk}$

O baixo valor de condutibilidade térmica faz com que a condensação sobre a superfície do tubo seja muito reduzida, em determinadas condições termohigrométricas, é altamente favorável ao sistema em PP-R comparativamente às soluções metálicas.

The low value of thermal conductivity causes a significant reduction of condensation on the surface of the pipe, which under certain thermo-hygrometric conditions, is highly favourable to the PP-R system compared to metal solutions.



## **BAIXA RUGOSIDADE E PERDA DE CARGA** **LOW ROUGHNESS AND PRESSURE DROP**

A estrutura do material, uniforme, compacta e sem porosidades, faz com que a superfície interna do tubo seja lisa. Este facto permite ter uma perda de carga muito baixa.

*The uniform compact, non-porous structure of the material causes the inner surface of the tube to be smooth. This allows a very low pressure drop.*

A baixa rugosidade da parede interna evita a deposição de calcário nas tubagens. O valor da rugosidade é utilizado nas fórmulas para o cálculo do caudal e/ou do diâmetro interno. O valor da rugosidade para o VISSEN® é de  $7 \times 10^{-6} \text{m}$  e o factor de rugosidade é de 0,000138.

*The low roughness of the inner wall presents another advantage that is to avoid the build-up of limestone in the pipes. The roughness value is used in the formulas for calculating the flow rate and / or the internal diameter. The roughness value for VISSEN® is  $7 \times 10^{-6} \text{m}$  and the roughness factor is 0.000138*



## **FACILIDADE DE TRABALHO** **EASY TO WORK**

A leveza dos tubos e acessórios, associados à técnica de instalação, permitem uma rápida e fácil instalação, com um notável ganho de tempo relativamente aos tubos tradicionais.

*The lightness of the pipes and fittings, coupled with the installation technique, allow quick and easy installation, with a remarkable gain in time compared to traditional pipe systems.*



## **INSTALAÇÃO SILENCIOSA** **SILENT INSTALLATION**

No sistema VISSEN® o baixo ruído no deslocamento do fluido deve-se muito à baixa rugosidade da tubagem. Este sistema também se caracteriza pelo baixo ruído provocado nos circuitos hidráulicos. Esta condição torna-se importante no caso do fenómeno do golpe de aríete, oferecendo ao utilizador final elevados padrões de conforto.

*In the VISSEN® system, the movement of the fluid transmits very little noise due to the smoothness of the pipe's inner surface. The noise caused in hydraulic circuits is significantly reduced with this system. This characteristic is of upmost importance in the case of the water hammering phenomenon, resulting in a higher standard of comfort for the end user.*



## **LONGA VIDA ÚTIL** **LONG SERVICE LIFE**

Sob a temperatura e a pressão apropriadas, a sua vida útil é superior aos 50 anos.

*Under proper temperature and pressure, its life expectancy reaches up to 50 years.*



## **ECOLÓGICO E INÓCUO** **ECOLOGICAL AND INNOCUOUS**

O PP-R pertence à poliolefina, que é uma espécie de termoplásticos, cuja molécula é apenas composta de carbono e hidrogénio. As tubagens VISSEN® respondem plenamente às normas higiénico-sanitárias vigentes na Europa e no resto do mundo. Durante a produção, instalação e aplicação, não é produzida nenhuma poluição que seja nociva ao meio ambiente. Além disso, os materiais são recicláveis, o que pode minimizar desperdícios de recursos.

*PP-R belongs to polyolefin, which is a kind of thermoplastics, whose molecule is only composed of carbon and hydrogen. VISSEN® piping is fully compliant with the hygiene and sanitary regulations enforced in Europe and the rest of the world. During production, installation and application, no pollution is produced that is harmful to the environment. In addition, the materials are recyclable, which can minimize waste of resources.*

## VANTAGENS ADICIONAIS - VISSEN® FIBRA

### ADDITIONAL ADVANTAGES - VISSEN® FIBRA

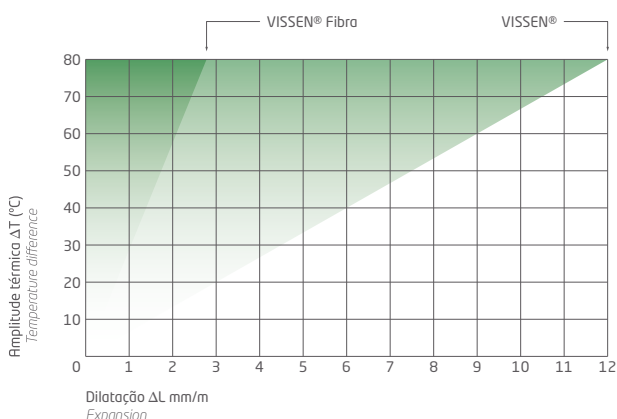
Para além das vantagens que a tubagem possui por se tratar de uma tubagem de PP-R, a tubagem VISSEN® Fibra possui ainda as seguintes vantagens:

- × Redução da dilatação em cerca de 75% quando comparado com a tradicional tubagem de PP-R
- × Fácil instalação
- × Maior distância entre os pontos de fixação

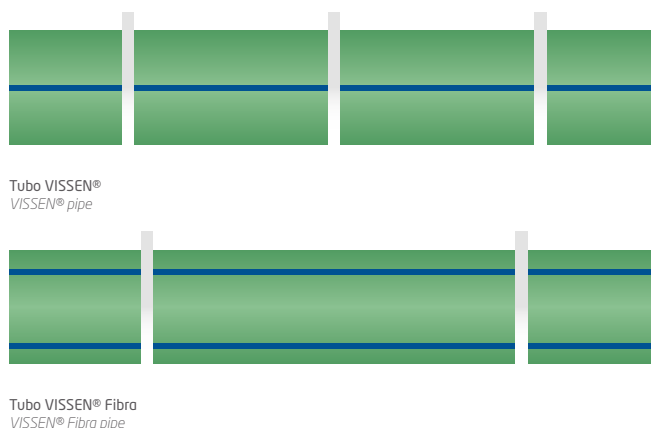
*In addition to the advantages that the pipe has since it is a PP-R, the VISSEN® Fibra pipe also has the following advantages:*

- × *Expansion reduction by 75% when compared to traditional PP-R pipes*
- × *Easy installation*
- × *Greater distance between fixing points*

GRÁFICO DE DILATAÇÃO  
EXPANSION GRAPHIC



DISTÂNCIA ENTRE PONTOS DE FIXAÇÃO  
DISTANCE BETWEEN FIXING POINTS



## CAMPOS DE APLICAÇÃO

### APPLICATION FIELDS

O sistema VISSEN®, devido a todas as características enumeradas anteriormente, pode ser usado em diversas situações, tais como:

- × Instalações sanitários de água quente e fria
- × Instalações de aquecimento central
- × Instalações de colunas montantes
- × Instalações na indústria naval
- × Instalações de ar comprimido
- × Sistemas de refrigeração
- × Sistemas para transporte de fluídos industriais
- × Sistemas para transporte de água termal ou salina
- × Sistemas de aproveitamento de águas pluviais

*The VISSEN® system, due to all the features listed above, can be used in several situations, such as:*

- × *Hot and cold water sanitary installations*
- × *Central heating installations*
- × *Riser lines installations*
- × *Shipbuilding industry installations*
- × *Compressed air*
- × *Refrigeration systems*
- × *Systems for transportation of industrial fluid*
- × *Systems for the transport of thermal or saline water*
- × *Rainwater systems*

## RESISTÊNCIA QUÍMICA DO PP-R

### CHEMICAL RESISTANCE OF PP-R

A resistência química do PP-R é bastante boa. Neste capítulo é fornecida informação relativa à resistência química do polipropileno para um grande grupo de substâncias químicas, utilizadas em aplicações industriais.

*The chemical resistance of PP-R is very good. The information regarding its chemical resistance is provided below for a wide range of chemical substances, used in industrial applications.*

### SAIS INORGÂNICOS INORGANIC SALTS

Possui uma resistência muito boa aos sais não oxidativos. Contudo, certos íons metálicos, como o cobre podem acelerar a oxidação térmica do material a temperaturas acima dos 70°C.

*Has a very good resistance to non-oxidative salts. However certain metal ions, such as copper, can accelerate the thermal oxidation of the material at elevated temperatures above 70°C.*

### ÁCIDOS ACIDS

Tem uma resistência muito boa aos ácidos não oxidativos, mesmo em temperaturas elevadas. A sua resistência aos ácidos oxidativos, como o ácido sulfúrico, em concentrações superiores a 60% é menos boa, especialmente a temperaturas elevadas. Tal também se aplica ao ácido nítrico.

*Has a very good resistance to non-oxidative acids, even at elevated temperatures. Its resistance to oxidative acids, such as sulfuric acid, in concentrations above 60% is less good, especially at elevated temperatures. This also applies to nitric acid.*

### BASE BASE

Dispõe de uma boa resistência às bases. No entanto a resistência ao ruído pode ser afetada.

*PP-R has a good resistance to base. However, sound insulation can be affected.*

### SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS ORGANIC SUBSTANCES

Os ácidos orgânicos, álcoois ou ésteres geralmente não reagem com o PP-R. No entanto, eles incham o material e influenciam o seu comportamento mecânico. Recomenda-se uma abordagem cautelosa para o PP-R em substâncias orgânicas se a tensão mecânica estiver presente.

*Organic acids, alcohols, or esters usually do not react with PP-R. However, they do swell the material, and influence mechanical behavior. Caution is recommended for PP-R in organic substances if mechanical strain is present.*

### SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO

#### CLASSIFICATION SYSTEM

A tabela seguinte classifica a resistência química da resina do polipropileno, segundo um desempenho bom, satisfatório ou não satisfatório.

*The following table classifies the chemical resistance of the polypropylene resin according to a good, satisfactory or unsatisfactory performance.*

**B** BOM  
**G** GOOD

**S** SATISFATÓRIO  
**S** SATISFACTORY

**NS** NÃO SATISFATÓRIO  
**NS** NOT SATISFACTORY

CLASSIFICAÇÃO DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DO PP-R (1-5)

REAGENTE	CONCENTRAÇÃO	TEMPERATURA		
		20° C	60° C	100° C
Acetato de amilo	100%	S	-	-
Acetato de amônio	sol. sat.	B	B	-
Acetato de metilo	100%	B	-	-
Acetato de sódio	sol. sat.	B	B	B
Acetofenona	100%	B	S	-
Acetona	100%	B	B	-
Ácido benzoico	sol. sat.	B	-	-
Ácido bórico	sol. sat.	B	-	-
Ácido bromídrico	up to 48%	B	S	NS
Ácido bromídrico	2-7%	B	B	B
Ácido bromídrico	10-20%	B	B	-
Ácido bromídrico	30%	B	S	S
Ácido bromídrico	35-36%	B	-	-
Ácido cítrico	10%	B	B	B
Ácido clorídrico, gás, seco	100%	B	B	-
Ácido cloroacético	superior a 85%	B	B	-
Ácido crômico	até 40%	B	S	NS
Ácido di-glicólico	sat.sol.	B	-	-
Ácido dicloroacético	100%	S	-	-
Ácido etanoico	até 40%	B	B	-
Ácido etanoico	50%	B	B	S
Ácido etanoico	superior a 96%	B	S	NS
Ácido fluorídrico	sol.dil.	B	-	-
Ácido fluorídrico	40%	B	-	-
Ácido fórmico	10%	B	B	S
Ácido fórmico	85%	B	NS	NS
Ácido fórmico (anidro)	100%	B	S	S
Ácido fosfórico	até 85%	B	B	B
Ácido glicólico	30%	B	-	-
Ácido láctico	até 90%	B	B	-
Ácido málico	sol.	B	B	-
Ácido nítrico	10%	B	NS	NS
Ácido nítrico	30%	B	-	-
Ácido nítrico, fumegante		NS	NS	NS
Ácido oxálico	sol.sat.	B	S	NS
Ácido perclórico	2N	B	-	-
Ácido picrico	sol.sat.	B	-	-
Ácido propiônico	superior a 50%	B	-	-
Ácido succínico	sol.sat.	B	B	-
Ácido sulfúrico	até 10%	B	B	B
Ácido sulfúrico	10-30%	B	B	-
Ácido sulfúrico	50%	B	B	B
Ácido sulfúrico	96%	B	S	NS
Ácido sulfuroso	sol.	B	-	-
Ácido tartárico	10%	B	B	-
Ácido tricloroacético	até 50%	B	B	-
Acrilonitrila	100%	B	-	-



## PP-R CHEMICAL RESISTANCE CLASSIFICATION (1-5)

REAGENT	CONCENTRATION	TEMPERATURE		
		20° C	60° C	100° C
Acetic anhydride	100%	G	-	-
Acetic di-tri-chloroacetic	sol.	G	-	-
Acetic glacial acid	up to 40%	G	G	-
Acetic glacial acid	50%	G	G	S
Acetic glacial acid	over 96%	G	S	NS
Acetone	100%	G	G	-
Acetophenone	100%	G	S	-
Acrylonitrile	100%	G	-	-
Air	-	G	G	G
Almond-oil	-	G	-	-
Alum	sol.	G	-	-
Ammonia (gas)	100%	G	-	-
Ammonia (saturated)	100%	G	-	-
Ammonia liquor	up to 30%	G	-	-
Ammonium acetate	sat.sol.	G	G	-
Ammonium bicarbonate	sat.sol.	G	G	-
Ammonium chloride	sat.sol.	G	-	-
Ammonium fluoride	sol.	G	G	-
Ammonium hydroxide	sol.	G	-	-
Ammonium metaphosphate	sat.sol.	G	G	G
Ammonium nitrate	sat.sol.	G	G	G
Ammonium phosphate	sat.sol.	G	-	-
Ammonium sulphate	sat.sol.	G	G	G
Amyl acetate	100%	S	-	-
Amyl alcohol	100%	G	G	G
Aniline	100%	G	G	-
Anisole	100%	S	-	-
Apple juice	-	G	-	-
Barium carbonate	sat.sol.	G	G	G
Barium chloride	sat.sol.	G	G	G
Barium hydroxide	sat.sol.	G	G	G
Barium sulphate	sat.sol.	G	G	G
Benzoic acid	sat.sol.	G	-	-
Benzoyl chloride	100%	S	-	-
Benzyl alcohol	100%	G	S	-
Borax	sol.	G	G	-
Boric acid	sat.sol.	G	-	-
Butane	100%	G	-	-
Butanol	100%	G	S	S
Butylglycol	100%	G	-	-
Butylphenol	cold sat.sol.	G	-	-
Butyl phtalate	100%	G	S	S
Calcium carbonate	sat. sol.	G	G	G
Calcium chloride	sat. sol.	G	G	G
Calcium hypochlorite	sol.	G	-	-
Calcium nitrate	sat.sol.	G	G	-
Carbon dioxide, gas, dry	100%	G	G	-
Carbon dioxide, gas, wet		G	G	-

## CLASSIFICAÇÃO DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DO PP-R (2-5)

REAGENTE	CONCENTRAÇÃO	TEMPERATURA		
		20° C	60° C	100° C
Água de cloro	100%	B	B	-
Água destilada	100%	B	B	B
Água do mar	100%	B	B	B
Água mineral	100%	B	B	B
Água potável	100%	B	B	B
Água salobre	100%	B	B	B
Álcool amílico	100%	B	B	B
Álcool benzílico	100%	B	S	-
Álcool etílico (etanol)	até 95%	B	B	B
Álcool metílico	5%	B	S	S
Alúmen	sol.	B	-	-
Alúmen de cromo	sol.	B	B	-
Amoníaco (gás)	100%	B	-	-
Amoníaco (saturado)	100%	B	-	-
Anidrido acético	100%	B	-	-
Anilina	100%	B	B	-
Anisol	100%	S	-	-
Ar	-	B	B	B
Azeite		B	B	S
Benzina		S	S	-
Benzoato de sódio	35%	B	-	-
Bicarbonato de amônio	sol.sat.	B	B	-
Bicarbonato de potássio	sol.sat.	B	B	-
Bicarbonato de sódio	sol.sat.	B	B	B
Bisulfato de sódio	sol.sat.	B	B	-
Bisulfito de sódio	sol.	B	-	-
Borato de potássio	sol.sat.	B	B	-
Bórax	sol.	B	B	-
Bromato de potássio	até 10%	B	B	-
Brometo de potássio	sol.sat.	B	B	-
Butano	100%	B	-	-
Butanol	100%	B	S	S
Butilfenol	sol.sat.fria	B	-	-
Butilglicol	100%	B	-	-
Carbonato de bário	sol.sat.	B	B	B
Carbonato de cálcio	sol.sat.	B	B	B
Carbonato de magnésio	sol.sat.	B	B	B
Carbonato de potássio	sol.sat.	B	-	-
Carbonato de sódio	até 50%	B	B	S
Cianeto de mercúrio	sol.sat.	B	-	-
Cianeto de potássio	sol.	B	-	-
Cicloexano	100%	B	-	-
Cicloexanol	100%	B	S	-
Clorato de potássio	sol.sat.	B	B	-
Clorato de sódio	sol.sat.	B	-	-
Cloreto cúprico	sol.sat.	B	B	-
Cloreto de amônio	sol.sat.	B	-	-
Cloreto de bário	sol.sat.	B	B	B
Cloreto de benzoíla	100%	S	-	-

## PP-R CHEMICAL RESISTANCE CLASSIFICATION (2-5)

REAGENT	CONCENTRATION	TEMPERATURE		
		20° C	60° C	100° C
Carbon di-sulphide	100%	G	NS	NS
Carbon tetrachloride	100%	NS	NS	NS
Castor-oil	100%	G	G	-
Chlorine water	100%	G	G	-
Chloroethanol	100%	G	-	-
Chrome alum	sol.	G	G	-
Chromic acid	up to 40%	G	S	NS
Citric acid	10%	G	G	G
Coconut-oil		G	-	-
Corn-oil		G	S	-
Cotton-oil		G	G	-
Cresol	over 90%	G	-	-
Cupric chloride	sat.sol.	G	G	-
Cupric nitrate	30%	G	G	G
Cupric sulphate	sat.sol.	G	G	-
Cyclohexane	100%	G	-	-
Cyclohexanol	100%	G	S	-
Dextrin	sol.	G	G	-
Dextrose	sol.	G	G	-
Di-butyl phthalate	100%	G	S	NS
Di-chloroacetic acid	100%	S	-	-
Di-chloroethylene	100%	S	-	-
Di-ethanolamine	100%	G	-	-
Di-ethyl ether	100%	G	S	-
Di-ethylen glycol	100%	G	G	-
Di-glycolic acid	sat.sol.	G	-	-
Di-isooctyl phthalate	100%	G	S	-
Di-methylamine	100%	G	-	-
Di-methylformamide	100%	G	G	-
Di-octyl phthalate	100%	S	S	-
Dioxan	100%	S	S	-
Ethylalcohol (ethanol)	up to 95%	G	G	G
Ethylene chloride	100%	S	S	-
Ethyleneglycole	100%	G	G	G
Formaldehyde	40%	G	-	-
Formic acid	10%	G	G	S
Formic acid	85%	G	NS	NS
Formic acid (anhydrous)	100%	G	S	S
Fructose	sol.	G	G	G
Fruit juice		G	G	G
Glucose	20%	G	G	G
Glycerine	100%	G	G	G
Glycolic acid	30%	G	-	-
Hexane	100%	G	S	-
Hydrobromic acid	up to 48%	G	S	NS
Hydrochloric acid	2-7%	G	G	G
Hydrochloric acid	10-20%	G	G	-
Hydrochloric acid	30%	G	S	S
Hydrochloric acid	35-36%	G	-	-

CLASSIFICAÇÃO DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DO PP-R (3-5)

REAGENTE	CONCENTRAÇÃO	TEMPERATURA		
		20° C	60° C	100° C
Cloreto de cálcio	sol.sat.	B	B	B
Cloreto de etileno	100%	S	S	-
Cloreto de magnésio	sol.sat.	B	B	-
Cloreto de níquel	sol.sat.	B	B	-
Cloreto de potássio	sol.sat.	B	-	-
Cloreto de sódio	10%	B	B	B
Cloreto estânico	sol.sat.	B	B	-
Clorito de sódio	2%	B	S	NS
Clorito de sódio	20%	B	S	NS
Cloroetanol	100%	B	-	-
Cresol	superior a 90%	B	-	-
Cromato de potássio	sol.sat.	B	B	-
Dextrina	sol.	B	B	-
Di-metiamina	100%	B	-	-
Di-tricloroacético	sol.	B	-	-
Dibutilftalato	100%	B	S	NS
Dicloroetileno	100%	S	-	-
Dicromato de sódio	sol.sat.	B	B	B
Dietanolamina	100%	B	-	-
Dietilenoglicol	100%	B	B	-
Dimetilformamida	100%	B	B	-
Dioxano	100%	S	S	-
Dióxido de carbono, gás, líquido		B	B	-
Dióxido de carbono, gás, seco	100%	B	B	-
Dióxido de enxofre, Líquido	100%	B	-	-
Dióxido de enxofre, seco	100%	B	-	-
Dissulfeto de carbono	100%	B	NS	NS
Éter dietílico	100%	B	S	-
Éter isopropílico	100%	S	-	-
Etilenoglicol	100%	B	B	B
Fenol	5%	B	B	-
Fenol	90%	B	-	-
Fluoreto de amônio	sol.	B	B	-
Fluoreto de potássio	sol.sat.	B	B	-
Fosfato de amônio	sol.sat.	B	-	-
Frutose	sol.	B	B	B
Ftalato de butilo	100%	B	S	S
Ftalato de dioctilo	100%	B	S	-
Ftalato de dioctilo	100%	S	S	-
Geleia	100%	B	B	-
Glicerina	100%	B	B	B
Glicose	sol.	B	B	-
Glicose	20%	B	B	B
Hexano	100%	B	S	-
Hidrogénio	100%	B	-	-

## PP-R CHEMICAL RESISTANCE CLASSIFICATION (3-5)

REAGENT	CONCENTRATION	TEMPERATURE		
		20° C	60° C	100° C
Hydrochloric acid, gas, dry	100%	G	G	-
Hydrofluoric acid	dil.sol.	G	-	-
Hydrofluoric acid	40%	G	-	-
Hydrogen	100%	G	-	-
Hydrogen peroxide	up to 10%	G	-	-
Hydrogen peroxide	up to 30%	G	S	-
Hydrogen sulphide, gas, dry	100%	G	G	-
Iodine (alcohol solution)		G	-	-
Isopropyl alcohol	100%	G	G	G
Isopropyl ether	100%	S	-	-
Jelly	100%	G	G	-
Lactic acid	up to 90%	G	G	-
Lanolin		G	S	-
Linseed-oil		G	G	G
Magnesium carbonate	sat.sol.	G	G	G
Magnesium chloride	sat.sol.	G	G	-
Magnesium sulphate	sat.sol.	G	G	-
Malic acid	sol.	G	G	-
Mercuric cyanide	sat.sol.	G	-	-
Mercurous nitrate	sol.	G	-	-
Mercury	100%	G	-	-
Methyl acetate	100%	G	-	-
Methyl alcohol	5%	G	S	S
Methyl ethyl ketone	100%	G	-	-
Methylamine	up to 32%	G	-	-
Milk		G	G	G
Monochloroacetic acid	over 85%	G	G	-
Naphta		G	NS	NS
Nickel chloride	sat.sol.	G	G	-
Nickel nitrate	sat.sol.	G	G	-
Nickel sulphate	sat.sol.	G	G	-
Nitric acid	10%	G	NS	NS
Nitric acid	30%	G	-	-
Nitric acid, fuming		NS	NS	NS
Nitrobenzene	100%	G	S	-
Olive-oil		G	G	S
Oxalic acid	sat.sol.	G	S	NS
Oxygen	100%	G	-	-
Peanut-oil		G	G	-
Peppermint-oil		G	-	-
Perchloric acid	2N	G	-	-
Petroleum-ether (ligroin)		S	S	-
Phenol	5%	G	G	-
Phenol	90%	G	-	-
Phosphoric acid	up to 85%	G	G	G
Phosphorus oxychloride	100%	S	-	-
Picric acid	sat.sol.	G	-	-

## CLASSIFICAÇÃO DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DO PP-R (4-5)

REAGENTE	CONCENTRAÇÃO	TEMPERATURA		
		20° C	60° C	100° C
Hidróxido de amônio	sol.	B	-	-
Hidróxido de bário	sol.sat.	B	B	B
Hidróxido de potássio	até 50%	B	B	B
Hidróxido de sódio	1%	B	B	B
Hidróxido de sódio	até 60%	B	B	B
Hipoclorito de cálcio	sol.	B	-	-
Hipoclorito de sódio	5%	B	B	-
Hipoclorito de sódio	10%	B	-	-
Hipoclorito de sódio	20%	B	S	-
Iodeto de potássio	sol.sat.	B	-	-
Iodo (solução alcoólica)		B	-	-
Isopropanol	100%	B	B	B
Lanolina		B	S	-
Leite		B	B	B
Mercúrio	100%	B	-	-
Metafosfato de amônio	sol.sat.	B	B	B
Metafosfato de sódio	sol.	B	-	-
Metanal	40%	B	-	-
Metil-etil-cetona	100%	B	-	-
Metilamina	até 32%	B	-	-
Nafta		B	NS	NS
Nitrato cúprico	30%	B	B	B
Nitrato de amônio	sol.sat.	B	B	B
Nitrato de mercúrio	sol.	B	-	-
Nitrato de níquel	sol.sat.	B	B	-
Nitrato de potássio	sol.sat.	B	B	-
Nitrato de sódio	sol.sat.	B	B	-
Nitrato de cálcio	sol.sat.	B	B	-
Nitrobenzeno	100%	B	S	-
Óleo de algodão		B	B	-
Óleo de amêndoa	-	B	-	-
Óleo de amendoim		B	B	-
Óleo de coco		B	-	-
Óleo de linhaça		B	B	B
Óleo de menta		B	-	-
Óleo de milho		B	S	-
Óleo de rícino	100%	B	B	-
Óleo de silicone		B	B	B
Óleo de soja		B	S	-
Ortofosfato de sódio	sol.sat.	B	B	B
Oxicloreto de fósforo	100%	S	-	-
Oxigénio	100%	B	-	-
Perborato de sódio	sol.sat.	B	-	-
Perclorato de potássio	10%	B	B	-
Permanganato de potássio	2N	B	-	-
Peróxido de hidrogénio	até 10%	B	-	-
Peróxido de hidrogénio	até 30%	B	S	-
Persulfato de potássio	sol.sat.	B	-	-

## PP-R CHEMICAL RESISTANCE CLASSIFICATION (4-5)

REAGENT	CONCENTRATION	TEMPERATURE		
		20° C	60° C	100° C
Potassium bicarbonate	sat.sol.	G	G	-
Potassium borate	sat.sol.	G	G	-
Potassium bromate	up to 10%	G	G	-
Potassium bromide	sat.sol.	G	G	-
Potassium carbonate	sat.sol.	G	-	-
Potassium chlorate	sat.sol.	G	G	-
Potassium chloride	sat.sol.	G	-	-
Potassium chromate	sat.sol.	G	G	-
Potassium cyanide	sol.	G	-	-
Potassium fluoride	sat.sol.	G	G	-
Potassium hydroxide	up to 50%	G	G	G
Potassium iodide	sat.sol.	G	-	-
Potassium nitrate	sat.sol.	G	G	-
Potassium perchlorate	10%	G	G	-
Potassium permanganate	2N	G	-	-
Potassium persulphate	sat.sol.	G	-	-
Potassium sulphate	sat.sol.	G	-	-
Propane	100%	G	-	-
Propionic acid	over 50%	G	-	-
Pyridine	100%	S	-	-
Silicone-oil		G	G	G
Silver	sat.sol.	G	G	S
Sodium acetate	sat.sol.	G	G	G
Sodium benzoate	35%	G	-	-
Sodium bicarbonate	sat.sol.	G	G	G
Sodium bisulfite	sol.	G	-	-
Sodium bisulphate	sat.sol.	G	G	-
Sodium carbonate	up to 50%	G	G	S
Sodium chlorate	sat.sol.	G	-	-
Sodium chloride	10%	G	G	G
Sodium chlorite	2%	G	S	NS
Sodium chlorite	20%	G	S	NS
Sodium dichromate	sat.sol.	G	G	G
Sodium hydroxide	1%	G	G	G
Sodium hydroxide	up to 60%	G	G	G
Sodium hypochlorite	5%	G	G	-
Sodium hypochlorite	10%	G	-	-
Sodium hypochlorite	20%	G	S	-
Sodium metaphosphate	sol.	G	-	-
Sodium nitrate	sat.sol.	G	G	-
Sodium ortho-phosphate	sat.sol.	G	G	G
Sodium perborate	sat.sol.	G	-	-
Sodium silicate	sol.	G	G	-
Sodium sulfide	sat.sol.	G	-	-
Sodium sulfite	40%	G	G	G
Sodium sulphate	sat.sol.	G	G	-
Sodium thiosulphate	sat.sol.	G	-	-
Soybean-oil		G	S	-
Stannic chloride	sat.sol.	G	G	-

CLASSIFICAÇÃO DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DO PP-R (5-5)

REAGENTE	CONCENTRAÇÃO	TEMPERATURA		
		20° C	60° C	100° C
Piridina	100%	S	-	-
Prata	sol.sat.	B	B	-
Propano	100%	B	-	-
Silicato de sódio	sol.	B	B	-
Solução de amónio	até 30%	B	-	-
Sulfato cúprico	sol.sat.	B	B	-
Sulfato de amónio	sol.sat.	B	B	B
Sulfato de bário	sol.sat.	B	B	B
Sulfato de magnésio	sol.sat.	B	B	-
Sulfato de níquel	sol.sat.	B	B	-
Sulfato de potássio	sol.sat.	B	-	-
Sulfato de sódio	sol.sat.	B	B	-
Sulfeto de hidrogénio, gás, seco	100%	B	B	-
Sulfeto de sódio	sol.sat.	B	-	-
Sulfito de sódio	40%	B	B	B
Sumo de frutas		B	B	B
Sumo de maçã	-	B	-	-
Tetracloreto de carbono	100%	NS	NS	NS
Tiofeno	100%	B	S	-
Tiosulfato de sódio	sol.sat.	B	-	-
Trietanolamina	sol.	B	-	-
Ureia	sol.sat.	B	-	-
Vinagre		B	B	-

NOTA:

Aconselhamos a fazer os seus próprios testes para determinar se o material se adequa a um determinado ambiente particular.



## PP-R CHEMICAL RESISTANCE CLASSIFICATION (5-5)

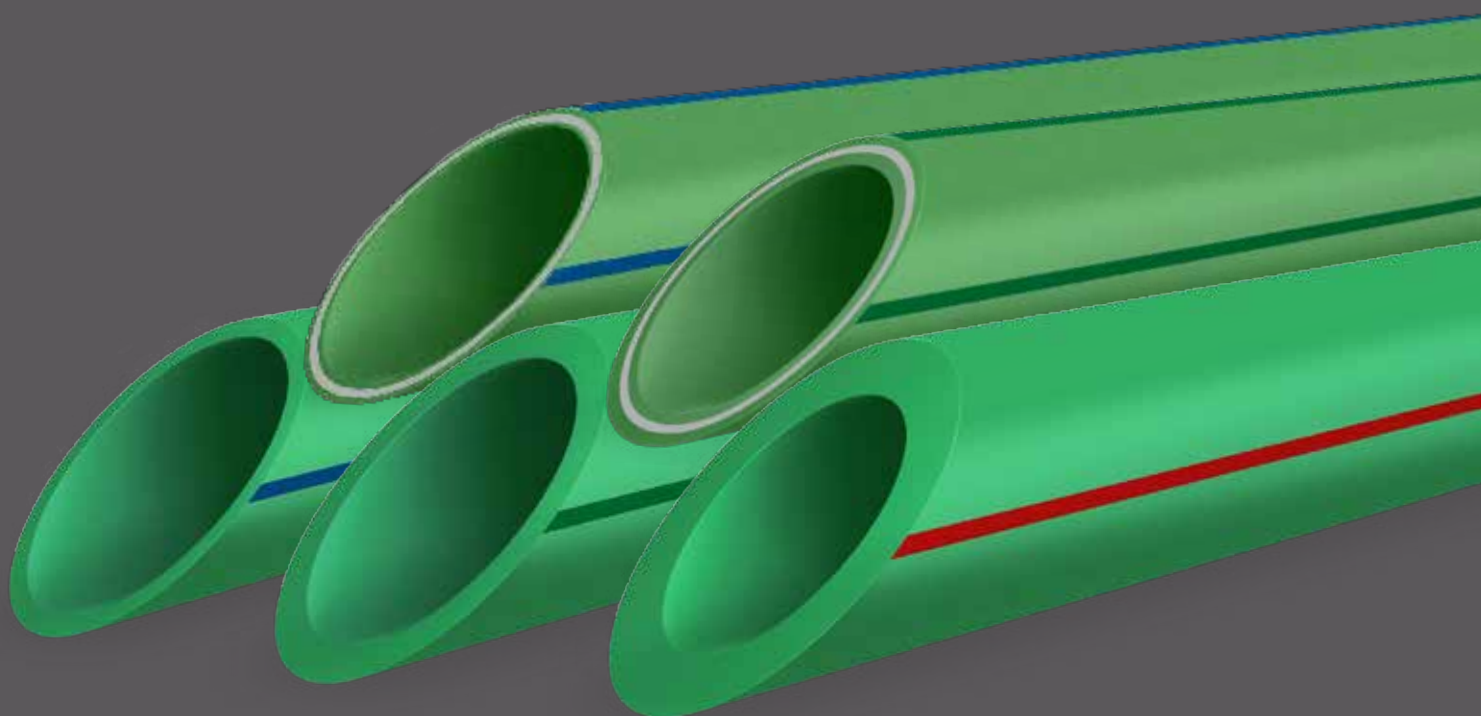
REAGENT	CONCENTRATION	TEMPERATURE		
		20° C	60° C	100° C
Succinic acid	sat.sol.	G	G	-
Sulphur dioxide, dry	100%	G	-	-
Sulphur dioxide, wet	100%	G	-	-
Sulphuric acid	up to 10%	G	G	G
Sulphuric acid	10-30%	G	G	-
Sulphuric acid	50%	G	G	G
Sulphuric acid	96%	G	S	NS
Sulphurous acid	sol.	G	-	-
Tartaric acid	10%	G	G	-
Thiophene	100%	G	S	-
Trichloroacetic acid	up to 50%	G	G	-
Triethanolamine	sol.	G	-	-
Urea	sat.sol.	G	-	-
Vineger		G	G	-
Water, brackish	100%	G	G	G
Water distilled	100%	G	G	G
Water, drinkable	100%	G	G	G
Water, mineral	100%	G	G	G
Water (sea water)	100%	G	G	G

## NOTE:

You are advised to perform your own tests to determine if the material is suitable for a particular environment.

2

**GAMA DE TUBAGENS**  
*PIPE RANGE*





## VISSEN® PP-R S2,5 (SDR 6 / PN20)

### NORMA STANDARD

EN ISO 15874  
DIN 8077/8

### CAMPOS DE APLICAÇÃO APPLICATION FIELDS

- × Instalações sanitárias de água quente e fria
- × Instalações industriais
- × Aquecimento
- × Climatização
- × Ar comprimido
- × Hot and cold water sanitary facilities
- × Industrial facilities
- × Heating
- × Air conditioning
- × Compressed air

### CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DIMENSIONAL CHARACTERISTICS

Ø NOMINAL (mm) NOMINAL Ø (mm)	Ø INTERIOR (mm) INTERNAL Ø (mm)	Ø NOMINAL (pol) NOMINAL Ø (inch)	ESPESSURA (mm) THICKNESS (mm)	PESO (g/m) WEIGHT (g/m)	VOLUME (l/m) VOLUME (l/m)
20	13,2	½"	3,4	176	0,137
25	16,6	¾"	4,2	270	0,216
32	21,2	1"	5,4	444	0,353
40	26,6	1 ¼"	6,7	686	0,555
50	33,4	1 ½"	8,3	1037	0,865
63	42,0	2"	10,5	1689	1,385
75	50,0	2 ½"	12,5	2250	1,963
90	60,0	3"	15,0	3350	2,826
110	73,4	4"	18,3	4900	4,298

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TECHNICAL CHARACTERISTICS

Coeficiente de dilatação térmica Thermal expansion coefficient	0,15 mm/mk
Condutibilidade térmica Thermal conductivity	0,24 W/mk
Rugosidade Roughness	0,007 mm
Densidade Density	897 kg/m³

### CLASSES DE APLICAÇÃO APPLICATION CLASS

PD DP	CLASSE 1: Água quente sanitária a 60° C CLASS 1: Hot water supply at 60° C	CLASSE 2: Água quente sanitária a 70° C CLASS 2: Hot water supply at 70° C	CLASSE 4: Radiadores de baixa temperatura CLASS 4: Low tempera- ture radiator connection	CLASSE 5: Radiadores de alta temperatura CLASS 5: High tempera- ture radiator connection
bar bar	Scalc. máx. Scalc. max.			
4,0	6,9	5,3	6,9	4,8
6,0	5,2	3,6	5,5	3,2
8,0	3,9	2,7	4,1	-
10,0	3,1	-	3,3	-



## VISSEN® PP-R S3,2 (SDR 7,4 / PN16)

### NORMA STANDARD

EN ISO 15874  
DIN 8077/8

### CAMPOS DE APLICAÇÃO APPLICATION FIELDS

- × Instalações sanitárias de água quente e fria
- × Instalações industriais
- × Climatização
- × Ar comprimido
  
- × Hot and cold water sanitary facilities
- × Industrial facilities
- × Air conditioning
- × Compressed air

### CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DIMENSIONAL CHARACTERISTICS

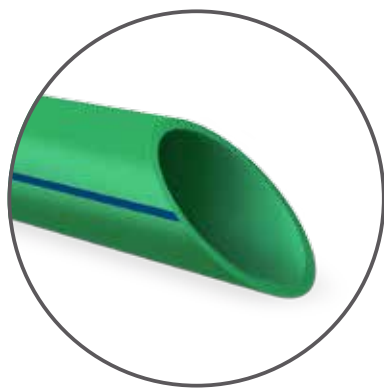
Ø NOMINAL (mm) NOMINAL Ø (mm)	Ø INTERIOR (mm) INTERNAL Ø (mm)	Ø NOMINAL (pol) NOMINAL Ø (inch)	ESPESSURA (mm) THICKNESS (mm)	PESO (g/m) WEIGHT (g/m)	VOLUME (l/m) VOLUME (l/m)
20	14,4	½"	2,8	141	0,163
25	18,0	¾"	3,5	238	0,254
32	23,2	1"	4,4	380	0,423
40	29,0	1 ¼"	5,5	560	0,661
50	36,2	1 ½"	6,9	840	1,029
63	45,8	2"	8,6	1323	1,647
75	54,4	2 ½"	10,3	1884	2,323
90	65,4	3"	12,3	2702	3,358
110	79,8	4"	15,1	4051	4,999

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TECHNICAL CHARACTERISTICS

Coefficiente de dilatação térmica Thermal expansion coefficient	0,15 mm/mk
Condutibilidade térmica Thermal conductivity	0,24 W/mk
Rugosidade Roughness	0,007 mm
Densidade Density	897 kg/m³

### CLASSES DE APLICAÇÃO APPLICATION CLASS

PD DP	CLASSE 1: Água quente sanitária a 60° C CLASS 1: Hot water supply at 60° C	CLASSE 2: Água quente sanitária a 70° C CLASS 2: Hot water supply at 70° C	CLASSE 4: Radiadores de baixa temperatura CLASS 4: Low tempera- ture radiator connection	CLASSE 5: Radiadores de alta temperatura CLASS 5: High tempera- ture radiator connection
bar bar	S <sub>calc, max</sub>			
4,0	6,9	5,3	6,9	4,8
6,0	5,2	3,6	5,5	3,2
8,0	3,9	-	4,1	-
10,0	-	-	3,3	-



## VISSEN® PP-R S5 (SDR 11 / PN10)

### NORMA STANDARD

EN ISO 15874  
DIN 8077/8

### CAMPOS DE APLICAÇÃO APPLICATION FIELDS

- × Instalações sanitárias de água fria
- × Instalações industriais
- × Climatização
- × Águas pluviais
  
- × Cold water sanitary facilities
- × Industrial facilities
- × Air conditioning
- × Rainwater

### CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DIMENSIONAL CHARACTERISTICS

Ø NOMINAL (mm) NOMINAL Ø (mm)	Ø INTERIOR (mm) INTERNAL Ø (mm)	Ø NOMINAL (pol) NOMINAL Ø (inch)	ESPESSURA (mm) THICKNESS (mm)	PESO (g/m) WEIGHT (g/m)	VOLUME (l/m) VOLUME (l/m)
40	32,6	1 ¼"	3,7	463	0,834
50	40,8	1 ½"	4,6	618	1,307
63	51,4	2"	5,8	999	2,074
75	61,4	2 ½"	6,8	1381	2,959
90	73,6	3"	8,2	2061	4,252
110	90,0	4"	10,0	2946	6,359

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TECHNICAL CHARACTERISTICS

Coefficiente de dilatação térmica Thermal expansion coefficient	0,15 mm/mk
Condutibilidade térmica Thermal conductivity	0,24 W/mk
Rugosidade Roughness	0,007 mm
Densidade Density	897 kg/m³

### CLASSES DE APLICAÇÃO APPLICATION CLASS

PD DP	CLASSE 1: Água quente sanitária a 60° C CLASS 1: Hot water supply at 60° C	CLASSE 2: Água quente sanitária a 60° C CLASS 2: Hot water supply at 70° C	CLASSE 4: Radiadores de baixa temperatura CLASS 4: Low tempera- ture radiator connection	CLASSE 5: Radiadores de alta temperatura CLASS 5: High tempera- ture radiator connection
bar bar	S <sub>calc, max</sub>			
4,0	6,9	5,3	6,9	4,8
6,0	5,2	3,6	5,5	3,2
8,0	3,9	2,7	4,1	-
10,0	3,1	-	3,3	-



## VISSEN® PP-R FIBRA S3,2 (SDR 7,4 / PN16)

### NORMA STANDARD

DIN 8077/8

### CAMPOS DE APLICAÇÃO APPLICATION FIELDS

- × Instalações sanitárias de água quente e fria
- × Instalações industriais
- × Aquecimento
- × Climatização
- × Hot and cold water sanitary facilities
- × Industrial facilities
- × Heating
- × Air conditioning

### CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DIMENSIONAL CHARACTERISTICS

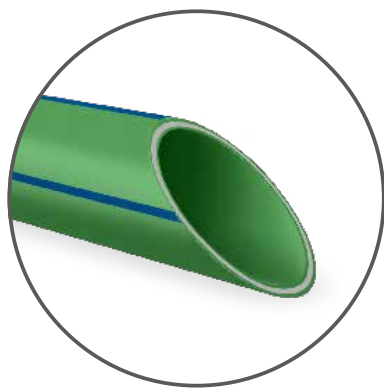
Ø NOMINAL (mm) NOMINAL Ø (mm)	Ø INTERIOR (mm) INTERNAL Ø (mm)	Ø NOMINAL (pol) NOMINAL Ø (inch)	ESPESSURA (mm) THICKNESS (mm)	PESO (g/m) WEIGHT (g/m)	VOLUME (l/m) VOLUME (l/m)
20	14,4	½"	2,8	151	0,163
25	18,0	¾"	3,5	232	0,254
32	23,2	1"	4,4	368,6	0,423
40	29,0	1 ¼"	5,5	575,2	0,661
50	36,2	1 ½"	6,9	901,4	1,029
63	45,8	2"	8,6	1417,8	1,647
75	54,4	2 ½"	10,3	2020,4	2,323
90	65,4	3"	12,3	2897,6	3,358
110	79,8	4"	15,1	4343,6	4,999

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TECHNICAL CHARACTERISTICS

Coefficiente de dilatação térmica Thermal expansion coefficient	0,04 mm/mk
Condutibilidade térmica Thermal conductivity	0,24 W/mk
Rugosidade Roughness	0,007 mm
Densidade Density	897 kg/m³

### CLASSES DE APLICAÇÃO APPLICATION CLASS

PD DP	CLASSE 1: Água quente sanitária a 60° C CLASS 1: Hot water supply at 60° C	CLASSE 2: Água quente sanitária a 60° C CLASS 2: Hot water supply at 70° C	CLASSE 4: Radiadores de baixa temperatura CLASS 4: Low tempera- ture radiator connection	CLASSE 5: Radiadores de alta temperatura CLASS 5: High tempera- ture radiator connection
bar bar	S <sub>calc, max</sub>			
4,0	6,9	5,3	6,9	4,8
6,0	5,2	3,6	5,5	3,2
8,0	3,9	-	4,1	-
10,0	-	-	3,3	-



## VISSEN® PP-R FIBRA S5 (SDR 11 / PN10)

### NORMA STANDARD

DIN 8077/8

### CAMPOS DE APLICAÇÃO APPLICATION FIELDS

- × Instalações sanitárias de água fria
- × Instalações industriais
- × Climatização
- × Cold water sanitary facilities
- × Industrial facilities
- × Air conditioning

#### CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DIMENSIONAL CHARACTERISTICS

Ø NOMINAL (mm) NOMINAL Ø (mm)	Ø INTERIOR (mm) INTERNAL Ø (mm)	Ø NOMINAL (pol) NOMINAL Ø (inch)	ESPESSURA (mm) THICKNESS (mm)	PESO (g/m) WEIGHT (g/m)	VOLUME (l/m) VOLUME (l/m)
20	16,2	½"	1,9	146,2	0,206
25	20,4	¾"	2,3	228,3	0,327
32	26,2	1"	2,9	340	0,539
40	32,6	1 ¼"	3,7	407,2	0,834
50	40,8	1 ½"	4,6	633,3	1,307
63	51,4	2"	5,8	1005,4	2,074
75	61,4	2 ½"	6,8	1405,6	2,959
90	73,6	3"	8,2	2033,4	4,252
110	90,0	4"	10,0	3031,2	6,359

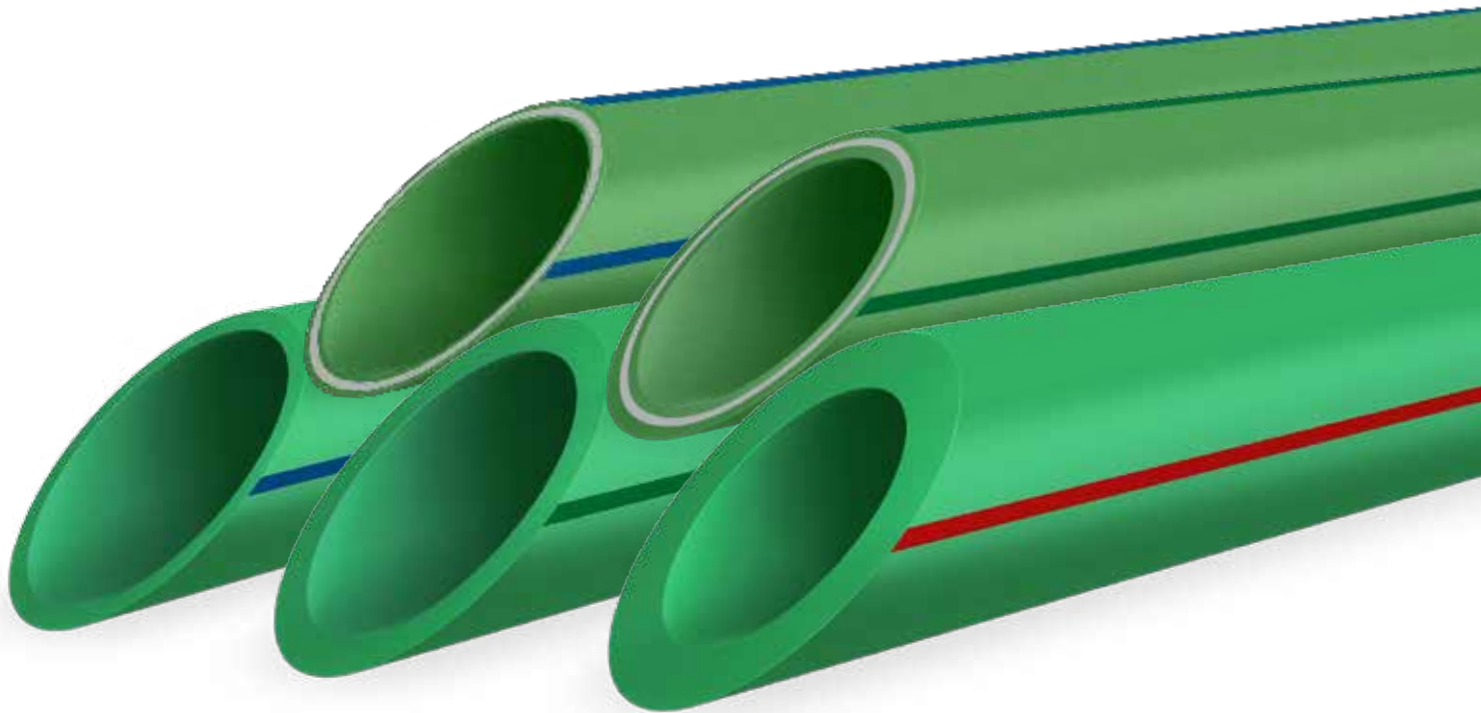
#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TECHNICAL CHARACTERISTICS

Coefficiente de dilatação térmica Thermal expansion coefficient	0,04 mm/mk
Condutibilidade térmica Thermal conductivity	0,24 W/mk
Rugosidade Roughness	0,007 mm
Densidade Density	897 kg/m³

#### CLASSES DE APLICAÇÃO APPLICATION CLASS

PD DP	CLASSE 1: Água quente sanitária a 60° C CLASS 1: Hot water supply at 60° C	CLASSE 2: Água quente sanitária a 60° C CLASS 2: Hot water supply at 70° C	CLASSE 4: Radiadores de baixa temperatura CLASS 4: Low tempera- ture radiator connection	CLASSE 5: Radiadores de alta temperatura CLASS 5: High tempera- ture radiator connection
bar bar	S <sub>calc, max</sub>			
4,0	6,9	5,3	6,9	-
6,0	5,2	-	5,5	-
8,0	-	-	-	-
10,0	-	-	-	-







**TÉCNICAS DE LIGAÇÃO**  
*CONNECTION TECHNIQUES*





A ligação entre tubos e acessórios no sistema PP-R é obtida através de fusão térmica. Esta técnica de ligação, fácil e rápida, assegurará uma ligação perfeita, homogénea e segura. Após esta operação, o tubo e o acessório constituem um corpo único.

De modo a garantir a fiabilidade dos sistemas PP-R ao longo do tempo é essencial apostar na qualidade da matéria-prima e nos seus fornecedores.

*The connection between pipes and fittings in the PP-R system is achieved through thermal fusion. This easy and quick connection technique will ensure a perfect, homogenous and secure connection. After this operation, the tube and the fittings constitute a single body.*

*In order to guarantee the reliability over time of PP-R systems, it is essential to focus on the quality of the raw material and the selection of its suppliers.*

### **POLIFUSORA MANUAL** **MANUAL POLYWELDER**

A termofusão com a polifusora manual é a forma indicada para proceder à instalação de tubagens até ao diâmetro 63mm. Trata-se de um equipamento de fácil operacionalidade, controlo rigoroso de temperaturas, segura e feita com materiais que previnem que o polipropileno se agarre às matrizes.

*Thermofusion by means of a manual polywelder is the indicated way to proceed with the installation of pipes up to the diameter of 63mm. It is an equipment of easy operability, rigorous temperature control, secure and made with materials that prevent the polypropylene from gripping.*

### **POLIFUSORA DE BANCADA** **BENCH POLYWELDER**

A termofusão com a polifusora de bancada é utilizada para os diâmetros acima de 75mm. As principais vantagens deste equipamento estão relacionadas com a extrema precisão e com a estabilidade que é conferida durante a instalação para que se possa executar a fusão sem falhas.

*Thermofusion by means of a bench polywelder is used for diameters above 75mm. The main advantages of this equipment are related to the extreme precision and stability that it provides during the installation so that the fusion can be executed without failures.*



**TEMPOS DE FUSÃO - POLIFUSORA MANUAL**  
WELDING TIMES - MANUAL POLYWELDER

DN (mm) ND (mm)	MARCAÇÃO (mm) WELDING DEPTH (mm)	AQUECIMENTO (sec.) HEATING (sec.)	TERMOFUSÃO (sec.) WELDING (sec.)	ARREFECIMENTO (min.) COOLING (min.)
20	11,0	5	4	3
25	12,5	7	4	3
32	14,6	8	4	4
40	17,0	12	6	4
50	20,0	18	6	5
63	23,9	24	6	6
75	27,5	30	10	8
90	32,0	40	10	8
110	38,0	50	15	10

**TEMPOS DE FUSÃO - POLIFUSORA DE BANCADA**  
WELDING TIMES - BENCH POLYWELDER

DN (mm) ND (mm)	MARCAÇÃO (mm) WELDING DEPTH (mm)	AQUECIMENTO (sec.) HEATING (sec.)	TERMOFUSÃO (sec.) WELDING (sec.)	ARREFECIMENTO (min.) COOLING (min.)
50	20,0	18	6	5
63	23,9	24	6	6
75	27,5	30	10	8
90	32,0	40	10	8
110	38,0	50	5	10

**NOTA:**

Estas tabelas só são aplicadas nas situações em que a temperatura ambiente é de 20°C. Quando a temperatura ambiente é inferior a 20°C, o tempo de aquecimento deve aumentar adequadamente. Se a temperatura ambiente for inferior a 5°C, o tempo de aquecimento deve aumentar 50%.

**NOTE:**

This table is only applied in the situation that environment temperature is 20°C. When the environment temperature is lower than 20°C, the heating time should increase properly. If the environment temperature is less than 5°C, the heating time should increase 50%.

## **POLIFUSORA MANUAL** **MANUAL POLYWELDER**

### **1 CORTAR E MARCAR O TUBO**

*CUT AND MARK THE PIPE*

Cortar o tubo na perpendicular. Após o corte, limpar a superfície de possíveis detritos. A extremidade do tubo que irá ser fundida com o acessório deverá estar limpa e livre de óleos.

*Cut the pipe perpendicularly. After cutting, ensure that the surface is free from burr and cutting debris. The end of the pipe, which will connect with fittings, should be clean, dry, oil-free.*



### **2 AQUECER O TUBO E O ACESSÓRIO**

*HEAT THE PIPE AND FITTING*

Quando a temperatura da polifusora atingir os 260°C, inserir ao mesmo tempo o tubo e o acessório na matriz da ferramenta. O tempo de aquecimento está referido na tabela da página anterior.

*When the temperature of welding tool reaches 260°C, insert the pipe and the fitting into the welding tool at the same time. The heating time is referred in the table of the previous page*



### 3 ENCAIXAR E SOLDAR

#### ALIGN AND WELD-IN

Após ser atingido o tempo de aquecimento necessário, remover rapidamente o tubo e o acessório da matriz da polifusora e juntá-los imediatamente sem os rodar, até que a profundidade de soldadura marcada a lápis seja coberta pelo acessório.

Não empurrar o tubo contra o acessório com demasiada força pois isso poderá reduzir o diâmetro interno deste. Quando toda a instalação estiver terminada, realizar o teste de pressão de água para garantir que a conexão é confiável.

*After the required heating time quickly remove pipe and fitting from the welding tools. Join them immediately, and without turning, until the marked welding depth is covered by the fitting. Hold the pipe and the fitting tightly until reaching the required cooling time.*

*Do not push the pipe too far or with too much force as this may reduce the internal diameter, or make the connection unstable. Once the entire installation is accomplished, carry out a water pressure test, to ensure the connection is reliable.*





## POLIFUSORA DE BANCADA BENCH POLYWELDER

### 1 CORTAR E MARCAR O TUBO

#### CUT AND MARK THE PIPE

Cortar o tubo na perpendicular. Após o corte, limpar a superfície de possíveis detritos. A extremidade do tubo que irá ser fundida com o acessório deverá estar limpa e livre de óleos. Utilizar uma fita métrica e um lápis para medir a extremidade do tubo e assinalar a profundidade que irá ser fundida ao acessório.

*Cut the pipe perpendicularly. After cutting, ensure that the surface is free from burr and cutting debris. The end of the pipe, which will connect with fittings, should be clean, dry, oil-free. Use a measuring tape and pencil to mark the welding depth.*



### 2 FIXAR O TUBO E O ACESSÓRIO

#### PLACE PIPE AND FITTING

Fixar o acessório na polifusora, tendo cuidado para não o apertar em demasia, pois tal pode deformar ligeiramente o acessório, tendo um impacto negativo sobre a fusão resultante. Garantir que o acessório se encontra corretamente posicionado. Colocar o tubo no mandril. Ajustar a dimensão com o botão rotativo que define a profundidade precisa de inserção da soldagem.

*Fix the fitting to the bench, taking care not to fix it too tightly, as this can lead to ovality, with a negative impact on the resulting weld. Make sure the fitting is correctly positioned. Place the pipe loosely into the jaw. Adjust the dimension using the rotating button, which sets the precise welding insertion depth.*





### 3 AQUECER O TUBO E O ACESSÓRIO

#### HEATING THE PIPE AND FITTING

Garantir que a temperatura de fusão da polifusora é atingida. Empurrar gradualmente o acessório e o tubo em direção à matriz. Prestar atenção ao tempo de fusão e deixar aquecer sem exercer mais pressão. O tempo de aquecimento está referido na tabela dos tempos de fusão.

*Check the welding tool, and make sure the welding temperature has been reached. Gradually push the fitting and pipe into the dies until the limit has been reached. Allow them to heat up without exerting any further pressure. Pay attention to the welding time presented in the in the table of the fusion time.*



### 4 ENCAIXAR E SOLDAR

#### FIT AND WELD

Após decorrer o tempo de aquecimento, retirar da matriz e encaixar o acessório e o tubo. Aguardar até que o tempo de arrefecimento seja atingido. Quando toda a instalação estiver terminada, realizar o teste de pressão de água para garantir que a conexão é confiável.

*Once the heating time has been reached, remove the pipe and fitting from the dies, move aside the welding tool, and push them together by inserting the pipe in the fitting. Wait until the required cooling time has reached. When the entire installation has been completed, carry out water pressure test, to ensure the connection is reliable.*





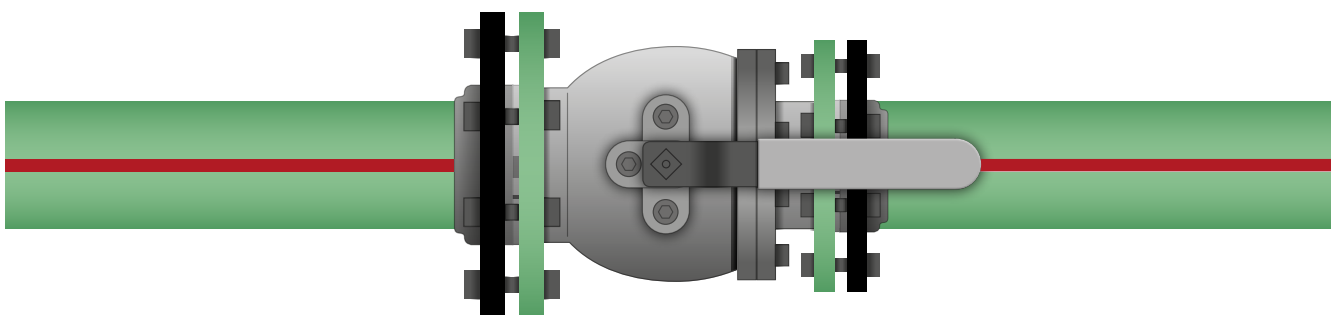
## **LIGAÇÃO POR FLANGE** **FLANGE CONNECTION**

Para transitar para outros sistemas de tubagens e equipamentos mecânicos, a VISSEN® fornece uma gama completa de adaptadores de flange.

Estes adaptadores podem unir o tubo a si próprio ou a outro material. As ligações de flange VISSEN® consistem em duas partes: o colarinho e a flange. É um método de ligação comum em áreas onde a fusão tradicional é difícil ou impossível.

*To perform transitions to other piping systems and mechanical equipment, VISSEN® provides a full range of flange adapters.*

*These flange adapters can attach the pipe to itself or to another material. VISSEN® flange connections consist of two parts: the flange adapter and the flange plate. It's a common and popular connection method in areas where traditional fusion is difficult or impossible.*





## **LIGAÇÃO ROSCADA** **THREADED CONNECTION**

Este é o tipo de ligação ideal quando se tem como objetivo fazer uma transição entre um sistema PP-R e um outro sistema, como por exemplo de aço inox. Também é apropriado se o objetivo for estabelecer uma ligação entre o sistema PP-R e produtos sanitários ou outro tipo de acessórios.

Estes acessórios possuem uma inserção roscada, pode ser fêmea ou macho, no entanto, a ligação deste tipo de acessório com o resto do sistema PP-R é feita através da fusão tradicional.

*This is the ideal type of connection when it is intended to make a transition between a PP-R system and another system, such as stainless steel. It is also appropriate if the purpose is to establish a connection between the PP-R system and a sanitary ware or other fittings.*

*This fittings have a threaded insert, which can be female or male, however, the connection of this type of fittings with the rest of the PP-R system is made through traditional fusion.*





**PRINCÍPIOS DE DIMENSIONAMENTO DAS TUBAGENS**  
*PRINCIPLES OF PIPE DIMENSIONING*



## CURVAS DE REGRESSÃO

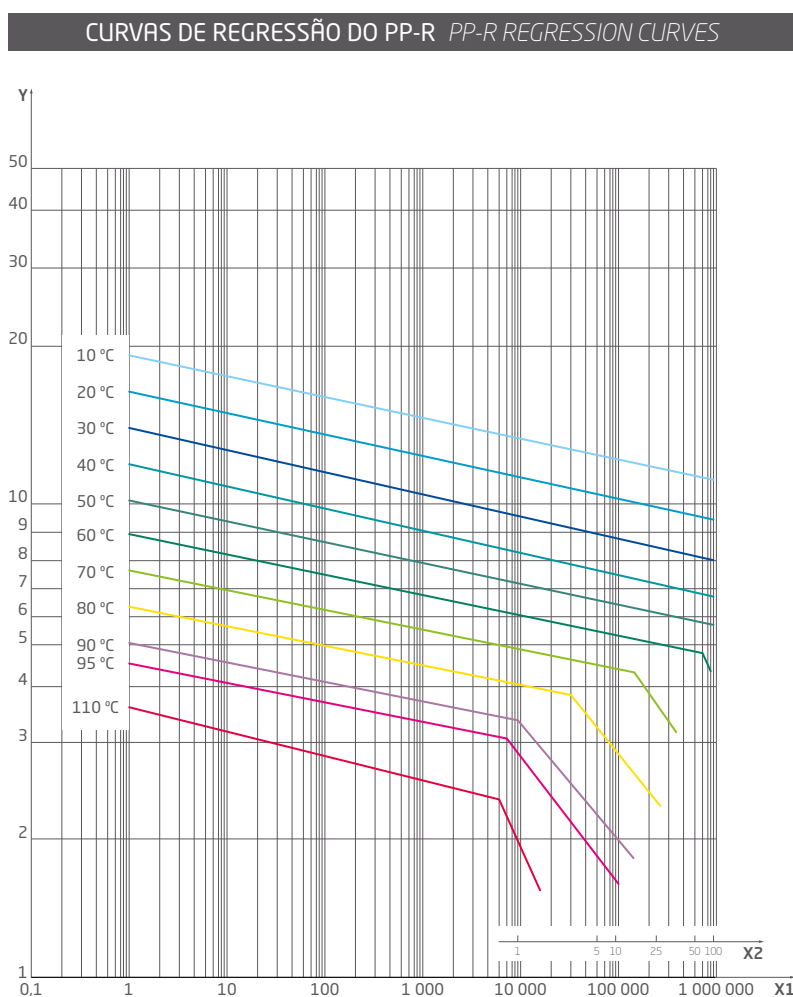
### REGRESSION CURVES

As curvas de regressão traduzem o comportamento dos polímeros em função de uma solicitação mecânica (tipicamente resistência à pressão interna) em função do tempo, esta relação é apresentada a diferentes temperaturas por forma a evidenciar a influência da temperatura no binómio pressão/temperatura.

*The regression curves translate the behaviour of polymers in function of mechanical stress (typically resistance to internal pressure) and time, this relationship is presented at different temperatures in order to show the influence of temperature on the pressure/temperature binominal.*

As curvas de regressão representam o comportamento de um determinado material, sendo assim independentemente da série ou SDR das tubagens.

*The regression curves represent the behaviour of a given material being this independent of the series or SDR of pipes.*



X1 - tempo (horas)  
time (hours)

X2 - tempo (anos)  
time (years)

Y - pressão (MPa)  
stress (MPa)

## **SÉRIE** **SERIE**

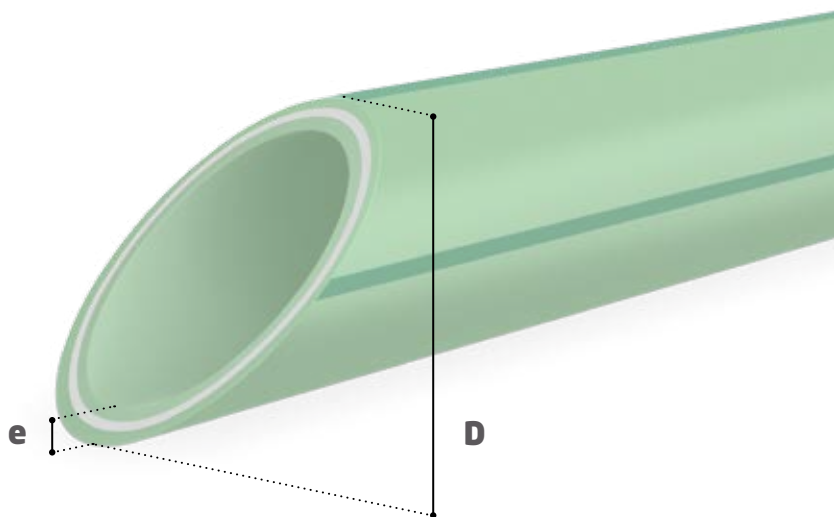
O número da série de um tubo é uma razão que não possui unidades, quanto maior for a série, menor é a pressão que a tubagem consegue suportar. O valor da série é obtido através da seguinte expressão:

*The serial number of a pipe is a ratio that has no units, the larger the series, the lower the pressure the pipe can withstand. The value of the series is obtained by the following expression:*

$$S = \frac{(D - e)}{2 \times e}$$

D - diâmetro externo (mm)  
*external diameter (mm)*

e - espessura da tubagem (mm)  
*pipe thickness (mm)*



## **SDR (STANDARD DIMENSION RATIO)**

SDR é uma razão utilizada para a classificação das tubagens plásticas, que descreve a relação entre o diâmetro externo do tubo e a sua espessura de parede.

*SDR is a ratio used to classify plastic pipes, which describes the relationship between the outside diameter of the pipe and its wall thickness.*

Trata-se de um método de classificação da durabilidade de um tubo contra a pressão. Tubagens com um SDR mais baixo suportam pressões mais elevadas.

*It is a method of classifying the durability of a pipe in regard to pressure. Pipes with a lower SDR support higher pressures.*

$$SDR \approx \frac{D}{e}$$

D - diâmetro externo (mm)  
*external diameter (mm)*

e - espessura da tubagem (mm)  
*pipe thickness (mm)*

## SELEÇÃO DA SÉRIE DAS TUBAGENS

### SELEÇÃO DA SÉRIE DAS TUBAGENS

Através da seguinte tabela é possível escolher a série necessária para um determinado sistema tendo em conta as pressões desejadas.

Through the following table it is possible to choose the required series for a certain system taking into account the desired pressures.

PRESSÃO DE UTILIZAÇÃO OPERATION STRESS				
TEMPERATURA (°C) TEMPERATURE (°C)	ANOS DE UTILIZAÇÃO YEARS OF OPERATION	SÉRIES SERIES		
		S5	S3,2	S2,5
		PRESSÃO DE UTILIZAÇÃO ADMISSÍVEL (bar) ALLOWABLE WORKING PRESSURE (bar)		
20	10	16,8	21,7	27,3
	25	16,0	21,1	26,5
	50	15,5	20,4	25,7
30	10	14,0	18,2	22,8
	25	13,4	17,6	22,1
	50	13,1	17,2	21,7
40	10	11,8	15,6	19,6
	25	11,5	15,0	18,8
	50	11,1	14,5	18,3
50	10	10,1	13,2	16,6
	25	9,6	12,4	15,7
	50	9,3	12,0	15,2
60	10	8,5	11,0	13,8
	25	8,1	10,5	13,3
	50	7,8	10,1	12,7
70	10	7,0	9,3	11,7
	25	6,1	8,0	10,1
	50	5,1	6,7	8,5
80	10	5,0	6,3	8,0
	25	3,8	5,1	6,4
	50	3,4	4,6	5,7
90	10	-	4,3	5,4
	25	-	4,0	5,1
	50	-	3,4	4,4



## CLASSES DE APLICAÇÃO

### APPLICATION CLASSES

As normas dos tubos e acessórios para aplicações de água quente e fria são aplicadas a nível internacional.

The standards for pipes and fittings for hot and cold water applications are applied internationally.

A EN ISO 15874 abrange os requisitos de desempenho para todo o sistema em polipropileno copolímero.

EN ISO 15874 covers performance requirements for the entire polypropylene copolymer system.

As dimensões necessárias do tubo são determinadas pela pressão de serviço e pela classe de aplicação escolhida.

The required tube dimensions are determined by the operating pressure and the selected class of application.

#### CLASSIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SERVIÇO SEGUNDO A NORMA EN ISO 15874

#### CLASSIFICATION OF THE CONDITIONS OF SERVICE ACCORDING TO EN ISO 15874

CLASSE DE APLICAÇÃO APPLICATION CLASS	TEMP. PROJETO T <sub>j</sub> (°C) PROJECT TEMP T <sub>j</sub> (°C)	TEMPO DE UTILIZAÇÃO NA T <sub>j</sub> (ANOS) TIME OF UTILIZATION IN T <sub>j</sub> (YEARS)	T <sub>max</sub> (°C)	TEMPO DE UTILIZAÇÃO NA T <sub>max</sub> (ANOS) TIME OF UTILIZATION IN T <sub>max</sub> (YEARS)	T <sub>def</sub> (°C)	TEMPO DE UTILIZAÇÃO NA T <sub>def</sub> (HORAS) TIME OF UTILIZATION IN T <sub>def</sub> (HOURS)
CLASSE 1: Abastecimento de água quente (60 °C) CLASS 1: Hot water supply (60 °C)	60	49	80	1	95	100
CLASSE 2: Abastecimento de água quente (70 °C) CLASS 2: Hot water supply (70 °C)	70	49	80	1	95	100
CLASSE 4: Radiadores de baixa temperatura CLASS 4: Low temperature radiator connection	20	2,5	70	2,5	100	100
	40	20				
	60	25				
CLASSE 5: Radiadores de alta temperatura CLASS 5: High temperature radiator connection	20	14	90	1	100	100
	60	25				
	80	10				



**BOAS PRÁTICAS DE INSTALAÇÃO**  
*GOOD INSTALLATION PRACTICES*



## DILATAÇÃO

### EXPANSION

Qualquer material, quando submetido durante um período de tempo a uma variação de temperatura, reage modificando de maneira mais ou menos evidente as propriedades dimensionais. Este fenómeno designa-se por dilatação térmica e pode manifestar-se através de um aumento das dimensões do corpo. No caso em que a variação da temperatura é positiva, ou através de uma contração, com uma diminuição das dimensões, no caso de variações negativas.

*Any material, when subjected for a period of time to temperature variation, reacts more or less by modifying the dimensional properties. This phenomenon is called thermal expansion and can manifest itself through an increase in body size, in the case where the temperature variation is positive. Or through a contraction, with a decrease of the dimensions, in case of negative variations.*

Num projeto de uma rede de tubagem em polipropileno é importante distinguir duas situações do ponto de vista de instalação:

*In a polypropylene piping network design, it is important to distinguish two situations from the point of view of installation:*

- × Instalações embutidas
- × Instalações externas (à vista)

- × Built-in installations
- × External installations (at sight)

O fator dilatação é obtido segundo a fórmula:

*The expansion factor is obtained according to the formula:*

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

$\Delta L$  - variação do comprimento do tubo (mm)  
*variation of pipe length (mm)*

$\alpha$  - coeficiente de dilatação linear do material (mm/m°C)  
*coefficient of linear expansion of the material (mm/m °C)*

$$\alpha_{\text{VISSEN}^{\circ}} = 0,15 \text{ mm/m}^{\circ}\text{C}$$

$$\alpha_{\text{VISSEN}^{\circ} \text{ FIBRA}} = 0,04 \text{ mm/m}^{\circ}\text{C}$$

$L$  - comprimento livre do tubo (m)  
*Free length of the pipe (m)*

$\Delta T$  - diferença de temperatura entre a temperatura em fase de exercício e temperatura ambiente (°C)  
*Temperature difference between the temperature in the exercise phase and the ambient temperature (°C)*

## INSTALAÇÕES EMBUTIDAS BUILT-IN INSTALLATIONS

Neste tipo de instalações temos um comprimento livre do tubo (L) extremamente pequeno, uma vez que a argamassa é colocada em cima do tubo, o que torna insignificante o efeito da dilatação do material, não necessitando de nenhuma precaução especial.

*In this type of installation we have an extremely small free length of pipe (L), since the cement is placed directly on top of the pipe, with insignificant expansion effect, requiring no special precautions.*

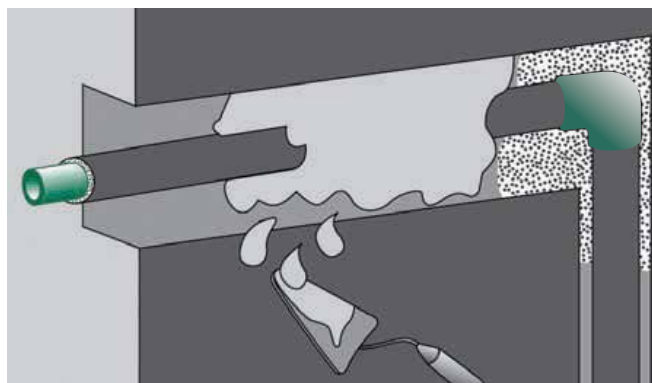
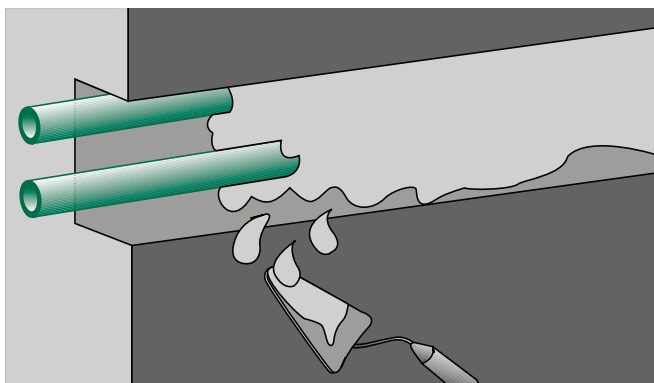
$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T \quad (L \sim 0)$$

$$\Delta L = \alpha \times 0 \times \Delta T$$

$$\Delta L = 0$$

Caso se opte por isolar a tubagem, aconselhamos o não isolamento dos acessórios, diminuindo o comprimento livre (L) e consequentemente minimizando o efeito dilatação.

*If you choose to insulate the pipe, we advise against insulation of the fittings, reducing the free length (L) and consequently minimizing the expansion effect.*



## INSTALAÇÕES EXTERNAS (À VISTA) EXTERNAL INSTALLATIONS (AT SIGHT)

Torna-se necessário atuar de modo a que o fenómeno da dilatação seja atenuado. Para além da utilização do VISSEN® Fibra existem várias formas de controlo, tais como:

- × Pontos de fixação
- × Braços dilatantes
- × Liras de dilatação

*It is necessary to act in such a way that the phenomenon of expansion is attenuated. Beyond the use of VISSEN® Fibra there are several forms of control, such as:*

- × Fixing points
- × Expansion arm
- × Expansion loop

## PONTOS DE FIXAÇÃO

### FIXING POINTS

Estes elementos de fixação são abraçadeiras providas de uma mistura de borracha especialmente elaborada para trabalhar com tubagem plástica.

*These elements are clamps with rubber lining specially designed to work with plastic pipes.*

De acordo com a distribuição dos pontos fixos, a tubagem fica dividida em sectores independentes, garantindo-se uma instalação esteticamente equilibrada.

*According to the distribution of the fixed points, the piping is divided into independent sectors, ensuring an aesthetically balanced installation.*

Os suportes fixos têm que ser colocados de forma a absorver os esforços de dilatação e as tensões adicionais que existam.

*The fixed supports must be positioned in a manner that they absorb expansion stresses and any additional stresses.*

#### DISTÂNCIA DOS PONTOS DE FIXAÇÃO DISTANCE OF FIXING POINTS

##### VISSEN® S2,5 (SDR 6)

°C	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 63	DN 75	DN 90	DN 110
20	65	75	90	110	125	140	155	165	185
30	65	75	90	110	120	135	150	160	180
40	60	70	85	105	115	130	145	155	170
50	60	70	85	100	110	125	135	145	165
60	60	65	80	95	105	120	130	140	155
70	55	60	75	90	100	115	125	130	150
80	50	55	70	85	90	105	115	120	140

##### VISSEN® S3,2 (SDR 7,4)

°C	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 63	DN 75	DN 90	DN 110
20	65	75	90	110	125	140	155	165	185
30	65	75	90	110	120	135	150	160	180
40	60	70	85	105	115	130	145	155	170
50	60	70	85	100	110	125	135	145	165
60	60	65	80	95	105	120	130	140	155
70	55	60	75	90	100	115	125	130	150
80	50	55	70	85	90	105	115	120	140

##### VISSEN® S5 (SDR 11)

°C	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 63	DN 75	DN 90	DN 110
20	55	65	80	100	120	140	150	160	180
30	55	65	80	95	115	130	145	155	170
40	50	60	75	90	105	120	135	150	160
50	45	55	70	85	100	110	125	145	155
60	40	50	65	75	90	100	115	130	140

No caso da utilização do VISSEN Fibra, a menor dilatação que caracteriza este tubo, permite aumentar a distância dos pontos de fixação.

*In the case of the use of VISSEN Fibra, the smaller expansion that characterizes this pipe, allows the increase in distance between fixing points.*

#### DISTÂNCIA DOS PONTOS DE FIXAÇÃO DISTANCE OF FIXING POINTS

##### VISSEN® FIBRA S3,2 (SDR 7,4)

°C	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 63	DN 75	DN 90	DN 110
20	100	105	120	130	150	160	180	190	200
30	90	100	115	125	145	155	175	185	195
40	85	95	110	120	140	150	170	180	190
50	85	90	105	115	135	145	165	175	180
60	80	85	100	110	130	140	160	170	175
70	70	80	95	105	125	135	155	165	170
80	65	75	90	100	120	130	145	150	160

##### VISSEN® FIBRA S5 (SDR 11)

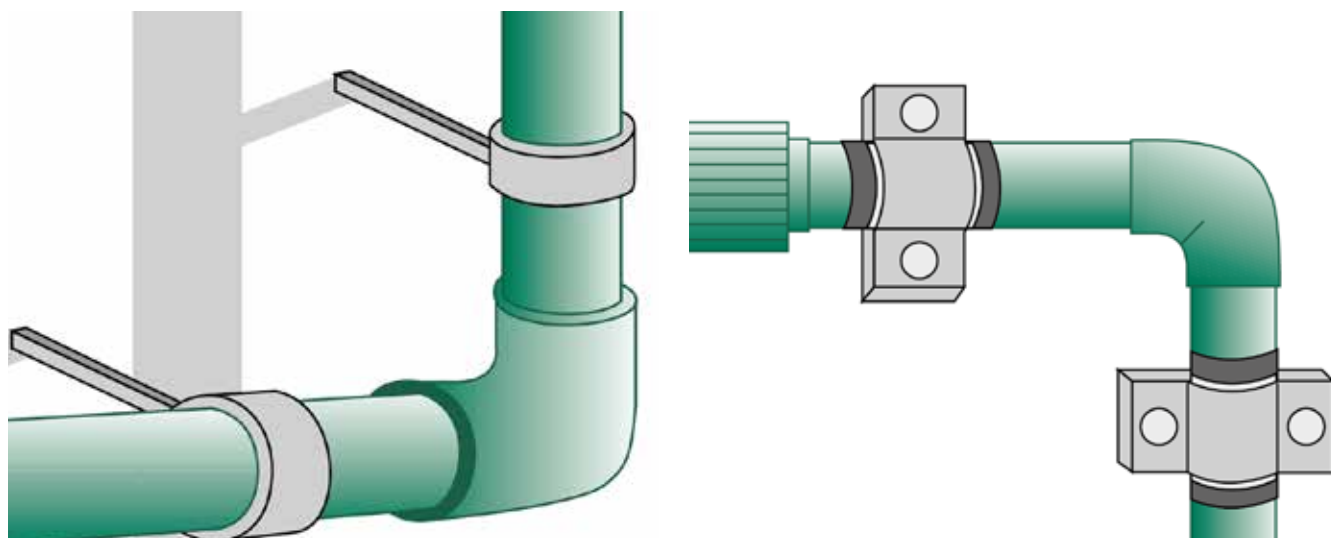
°C	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 63	DN 75	DN 90	DN 110
20	90	95	110	120	140	150	165	175	185
30	80	90	105	115	135	145	160	170	180
40	75	85	100	110	130	140	155	165	175
50	75	80	95	105	125	135	150	160	165
60	70	75	90	100	120	130	145	155	160

Mesmo sendo respeitados os pontos de fixação numa instalação, é recomendado a aplicação de pontos de fixação antes e depois da utilização de um acessório. Tal irá diminuir um fenómeno denominado de "fadiga", que se trata de um fenómeno de rutura progressiva de um material que se encontra sujeito a ciclos repetidos de tensão.

*Even if the distance between fixing points is respected in an installation, it is recommended to apply fixing points before and after the use of a fitting. This will reduce a phenomenon called "fatigue", which is a phenomenon of progressive rupture of a material that is subject to repeated cycles of tension.*

Ao erradicar ou diminuir este fenómeno, a vida útil da instalação irá aumentar consequentemente.

*By erradicating or decreasing this phenomenon, the life expectancy of installation will increase consequently.*



## BRAÇO DILATANTE EXPANSION ARM

Na maior parte dos casos, é possível aproveitar as mudanças de direção no traçado que a tubagem segue para absorver a dilatação linear.

*In most cases, it is possible to take advantage of the changes in direction of the pipe installation to absorb the linear expansion.*

**Exemplo de Cálculo: Comprimento do braço dilatante.**

*Calculation Example: Length of the expansion arm.*

SÍMBOLO SYMBOL	CONCEITO CONCEPT	VALOR VALUE	UNIDADE UNIT
$L_s$	Comprimento do braço dilatante <i>Length of the expansion arm</i>	?	mm
F	Constante específica do PP-R <i>PP-R specific constant</i>	30	-
d	Diâmetro externo da tubagem <i>External diameter of the pipe</i>	40	mm
$\Delta L$	Dilatação linear <i>Linear expansion</i>	24	mm

O comprimento do braço dilatante é calculado através da seguinte fórmula:

*The length of the expansion arm is calculated by the following formula:*

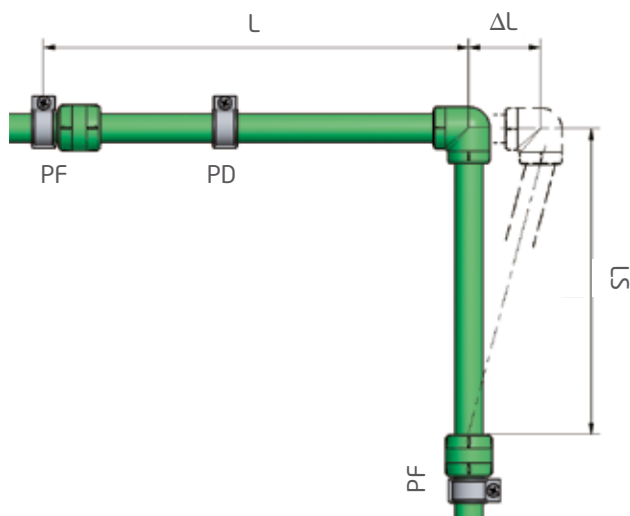
$$L_s = F \sqrt{d \times \Delta L}$$

$$L_s = 30 \sqrt{40 \times 24}$$

$$L_s = 929,51 \text{ mm}$$

O comprimento do braço dilatante ( $L_s$ ), de acordo com o valor obtido é de aproximadamente 930mm.

*The length of the expansion arm ( $L_s$ ), according to the value obtained is approximately 930mm.*



PF - ponto de fixação  
*fixing point*

PD - ponto deslizante  
*sliding point*



## LIRAS DE DILATAÇÃO

### EXPANSION LOOP

Em alternativa podemos recorrer a liras de dilatação quando não ocorre uma mudança de direção da tubagem e é necessário minimizar os efeitos da dilatação térmica.

*Alternatively, we can use expansion loops when there is no change in the direction of the pipe installation and it is necessary to reduce the effects of thermal expansion.*

Para além do comprimento do braço de dilatação ( $L_s$ ), ao colocar uma lira de dilatação também se tem de ter em conta a sua largura mínima ( $A_{min}$ ).

*In addition to the length of the expansion arm ( $L_s$ ), the minimum width ( $A_{min}$ ) must also be taken into account when placing an expansion loop.*

#### Exemplo de Cálculo: Largura da lira de dilatação.

*Calculation Example: Width of the expansion loop.*

SÍMBOLO SYMBOL	CONCEITO CONCEPT	VALOR VALUE	UNIDADE UNIT
$A_{min}$	Largura da lira de dilatação Width of the expansion loop	?	mm
$\Delta L$	Dilatação linear Linear expansion	24	mm
DS	Distância de segurança Security distance	150	mm

A largura da lira de dilatação ( $A_{min}$ ) é calculada através da seguinte fórmula:

*The width of the expansion loop ( $A_{min}$ ) is calculated by the following formula:*

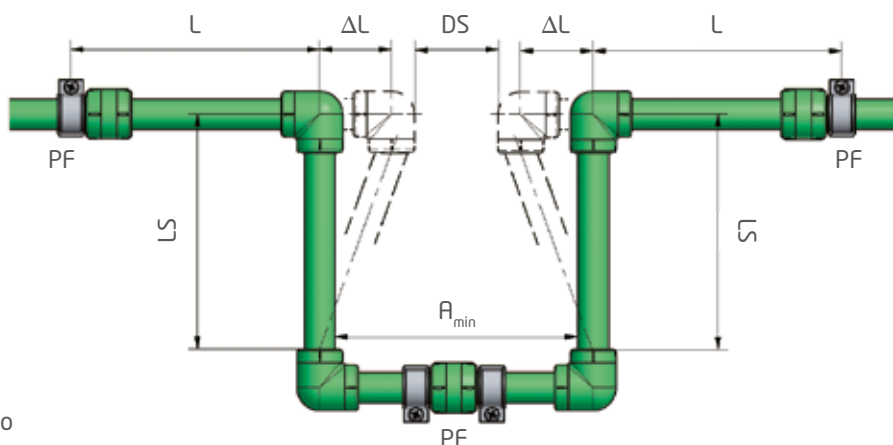
$$A_{min} = 2 \times \Delta L + DS$$

$$A_{min} = 2 \times 24 + 150$$

$$A_{min} = 198 \text{ mm}$$

( $A_{min}$ ) deve ser, no mínimo, de 198 mm.

*( $A_{min}$ ) must be, at least, 198 mm.*



PF - ponto de fixação  
fixing point

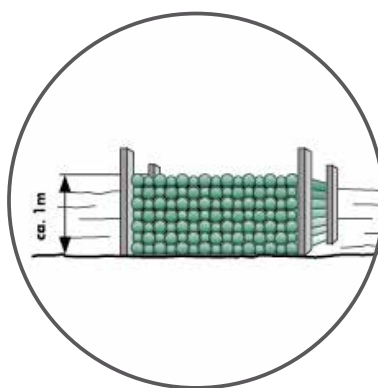
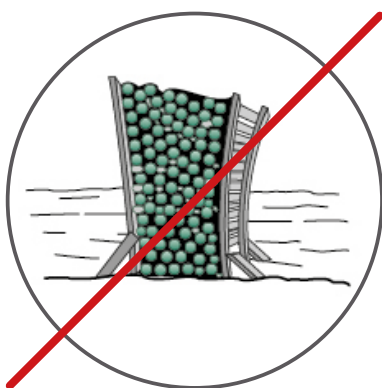
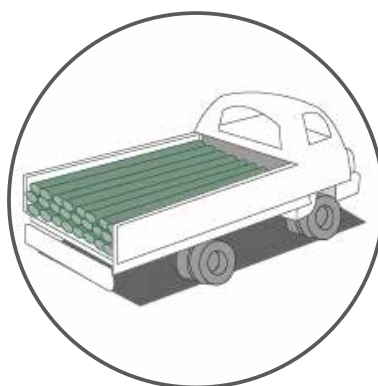
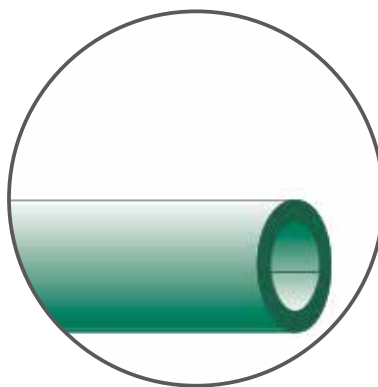
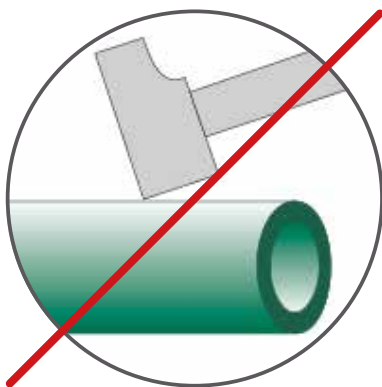


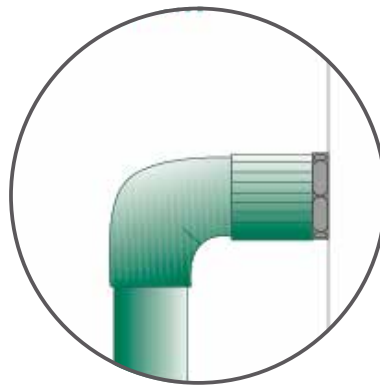
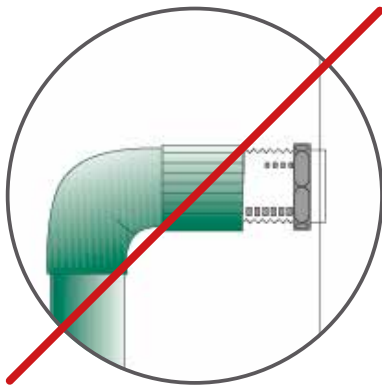
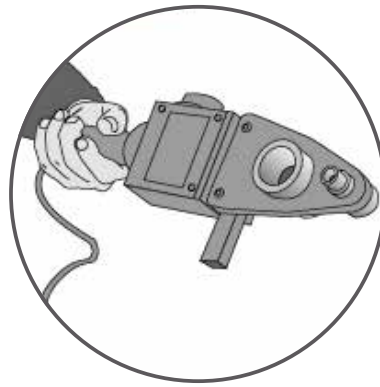
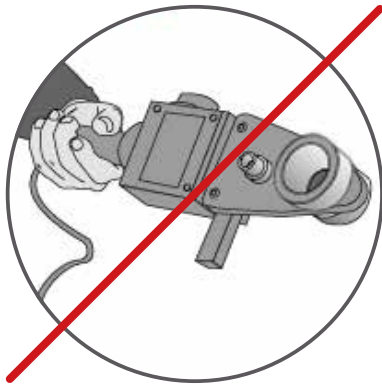
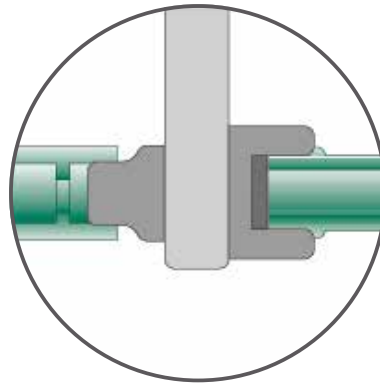
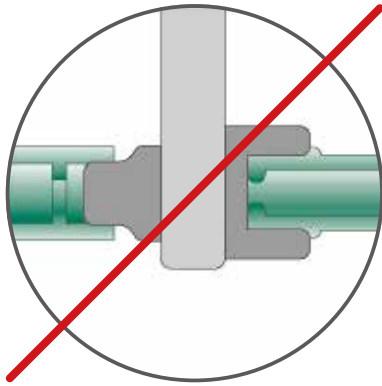
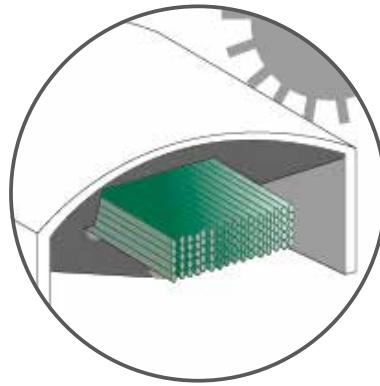
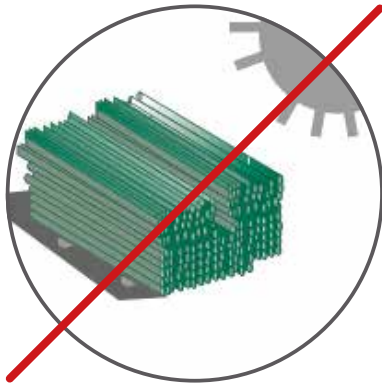
**MANUSEAMENTO DO MATERIAL**  
*MATERIAL HANDLING*

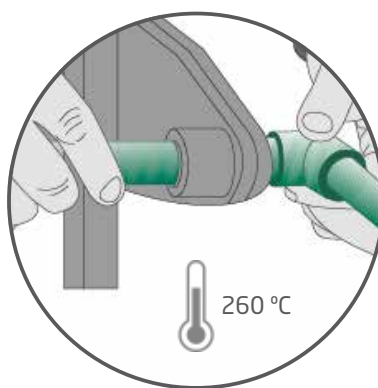
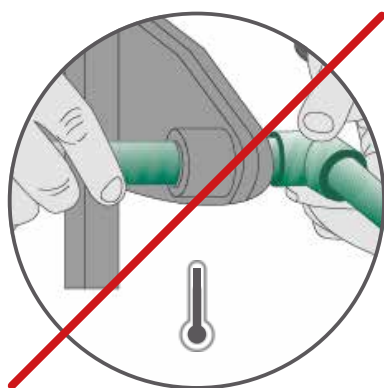
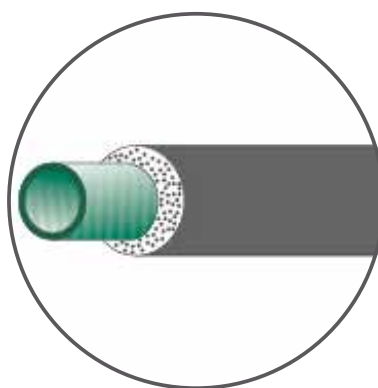
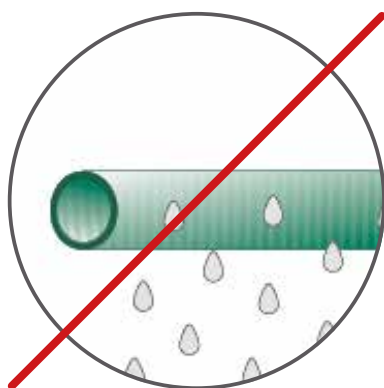
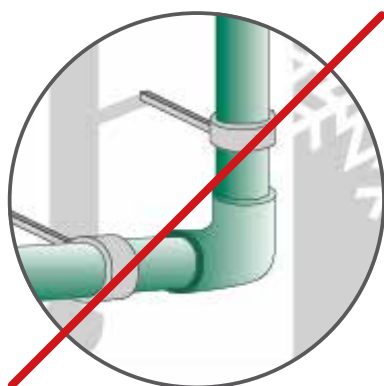
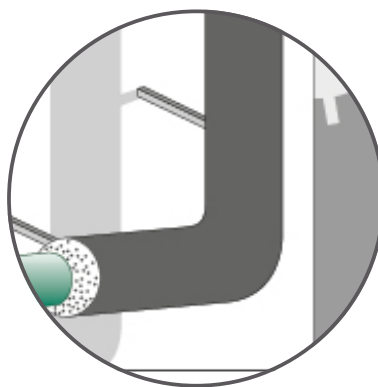
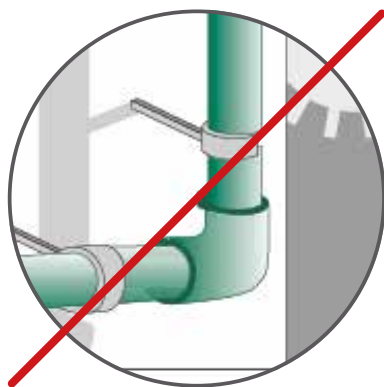


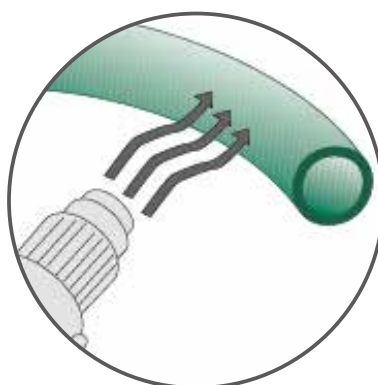
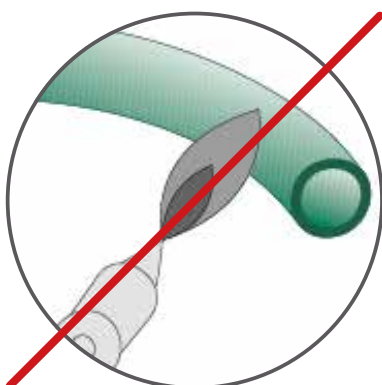
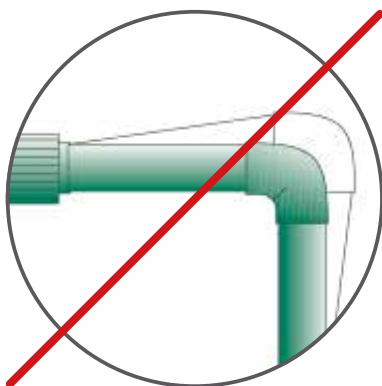
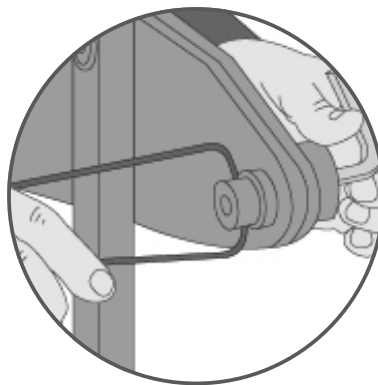
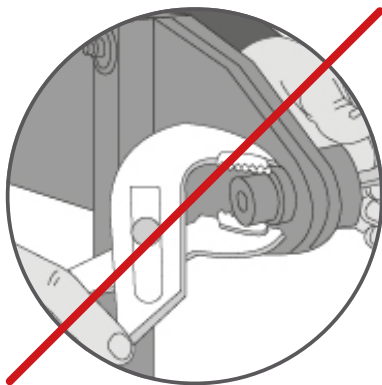
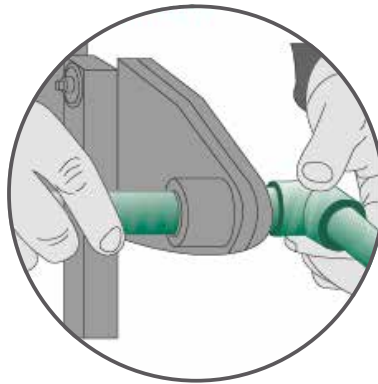
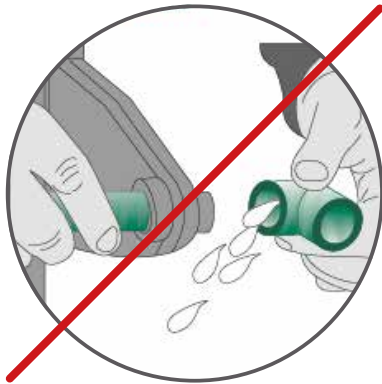
# COMPORTAMENTOS RECOMENDADOS

## RECOMMENDED BEHAVIOURS











Avenida 16 de Maio  
Zona Industrial de Ovar  
3880 - 102 OVAR - PORTUGAL

 +351 256 579 480  
 +351 256 579 489  
 tecnico@coprax.com  
 www.coprax.com