

**DO CLÁSSICO**

**AO INOVADOR:**

## **A Jornada do Tubo de Ferro Dúctil até o MND**



**Encontro Técnico  
AESABESP**

Congresso Nacional  
de Saneamento e  
Meio Ambiente



**Daniel Silas**

Gerente Técnico Comercial  
Pam Saint-Gobain Brasil



**Encontro Técnico  
AESABESP**

Congresso Nacional  
de Saneamento e  
Meio Ambiente

## 360 YEARS YOUNG

Em 2025, a Saint-Gobain comemora 360 anos.

Este número simbólico reflete a nossa influência global e o nosso compromisso com a construção de um mundo mais saudável, mais justo e mais inclusivo.

Ao longo dos últimos 360 anos, os nossos materiais e soluções transformam a forma como vivemos, trabalhamos e construímos.

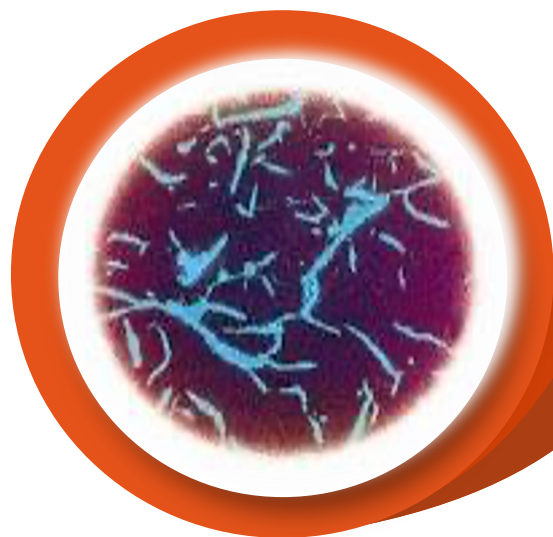




**Agora é PAM  
Saint-Gobain  
Brasil.**

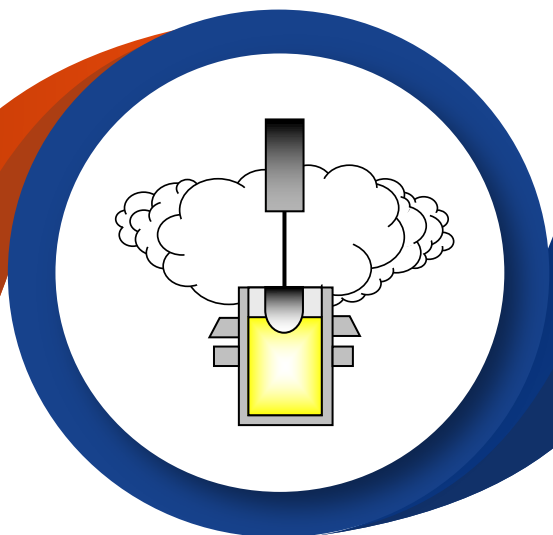


# EVOLUÇÃO DO METAL



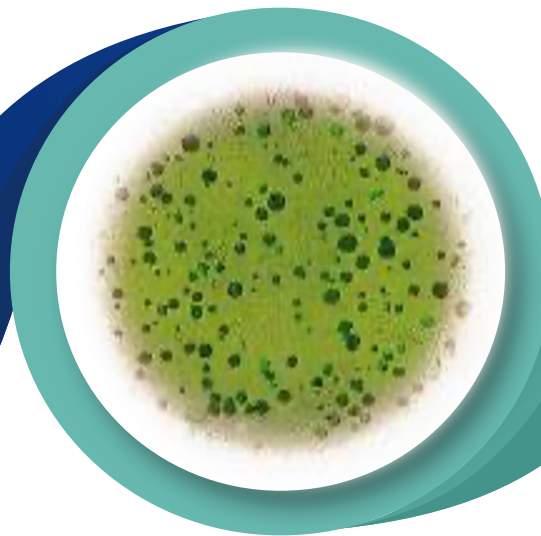
## CINZENTO

O ferro fundido cinzento se apresenta com grafita lamelar, na matriz ferrítica que resulta em um material com menor resistência mecânica.



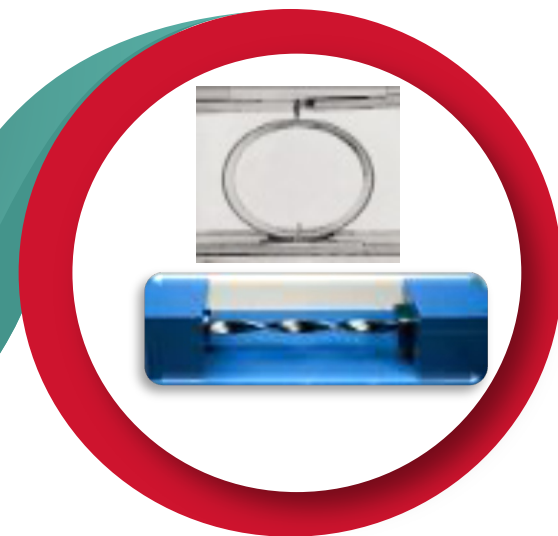
## MAGNÉSIO

A introdução controlada de magnésio no ferro líquido de base ferro dúctil.



## ESFEROIDAL

O ferro dúctil apresenta grafita esferoidal ou nodular devido a cristalização da grafita.

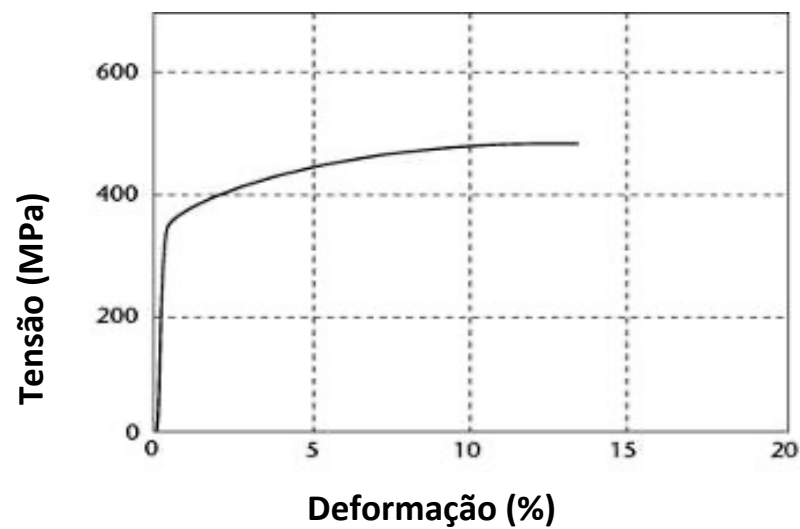


## RESISTÊNCIA MECÂNICA

O resultado é um metal com elevada resistência a tração e alongamento.

# CARACTERÍSTICAS DO FERRO DÚCTIL

- ✓ Elasticidade ( $R_e \geq 270$  MPa);
- ✓ Resistência a ruptura ( $R_m \geq 420$  MPa);
- ✓ Dureza Brinell ( $\leq 230$  HB);
- ✓ Grande capacidade de alongamento ( $> 10\%$ ).



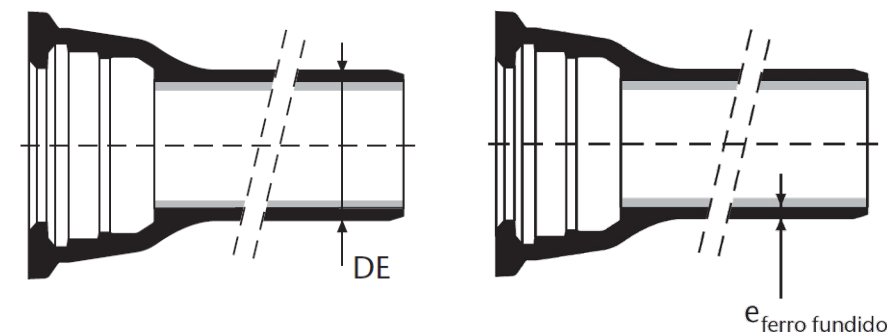
Curva de tração do ferro dúctil



# CLASSE DE PRESSÃO – NBR 7675:2022

- Tubos Ponta – Bolsa: K = **6**, 7,8,9,10,11 e 12
- Definição K
- $e = K (0,5 + 0,001 \text{ DN})$
- Tubos c/ Flange: K9 , K12 e K14 ( *tubo fundido* )
- Conexões: Todas são K12 com exceção dos Tês e Cruzetas que são K14.

DIÂMETRO EXTERNO DOS TUBOS  
Normas NBR 7675 e/ou NBR 15420



## Tolerância sobre a espessura de ferro

Tipo de peça	Tolerância
	mm
Tubos centrifugados	- (1,3 + 0,001 DN)
Tubos não centrifugados e conexões	- (2,3 + 0,001 DN)

Páginas 250 e 251  
Catálogo Saint-Gobain Canalização  
VERSÃO 2023.1

# EVOLUÇÃO DO REVESTIMENTO EXTERNO



## PROTEÇÃO INTERNA

Argamassa de cimento de Alto Forno

pH  $\geq$  5,5

## PROTEÇÃO EXTERNA

Zinco e pintura epóxi AZUL

## JUNTAS

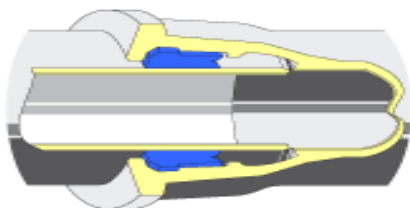
JGS – Junta elástica tipo JE2GS ( JTE / JTI )

## ANEL

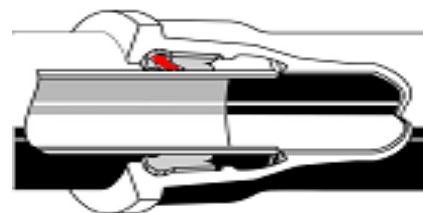
Anel de Borracha sintética (SBR)



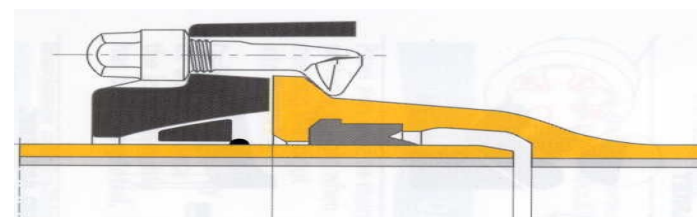
# EVOLUÇÃO DAS JUNTAS



Tubos DN 80 à 1200  
Conexões DN 80 à 1200



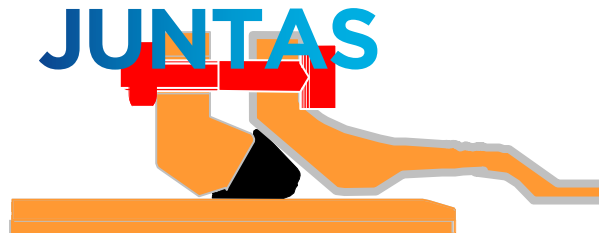
Tubos DN 80 à 700  
Conexões DN 80 à 700



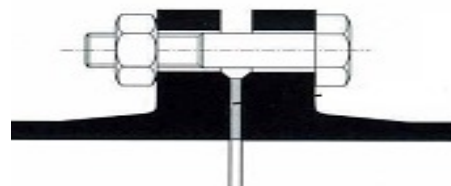
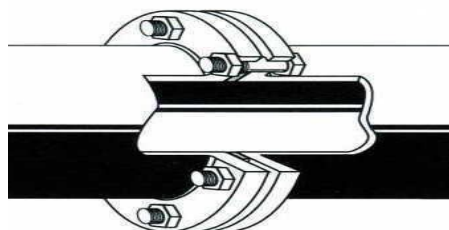
Tubos DN 300 à 1200  
Conexões DN 300 à 1200

Junta Travada Externa

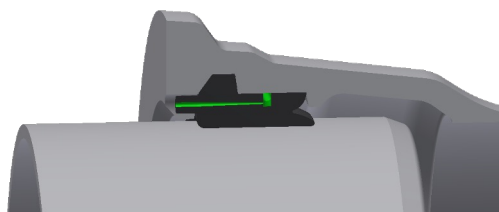
# EVOLUÇÃO DAS JUNTAS



Junta Mecânica



Junta Flangeada



SUREJOINT

Conexões DN 80 à 1200  
Luva de correr (LCRJM)

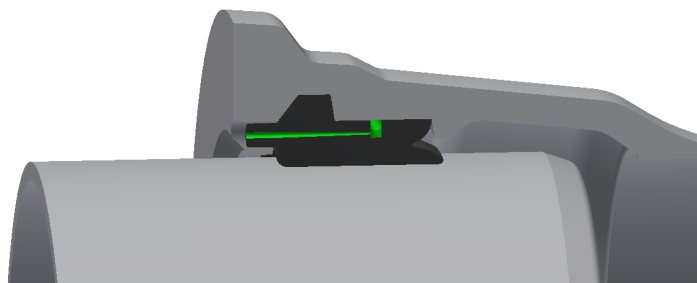
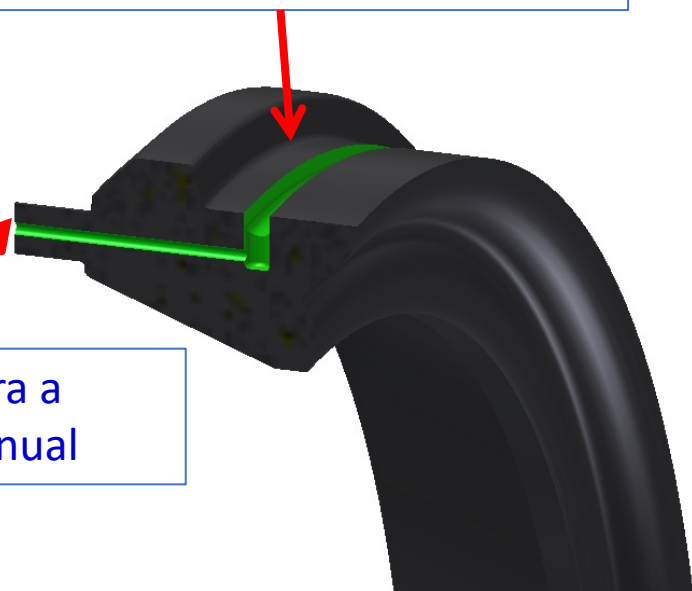
Tubos com flanges DN 80 à 1200  
Conexões DN 80 à 1200

Tubos JGS DN 80 à 600

# JUNTA CONTROL PLUS

Cavidade circunferencial

Encaixe para a  
bomba manual





# VALA A CÉU ABERTO - VCA





# MÉTODO NÃO DESTRUTIVO



**TUNÉL NATM**



**TUNÉL LINER**



**TUBO CRAVADO**



# TUBO CAMISA

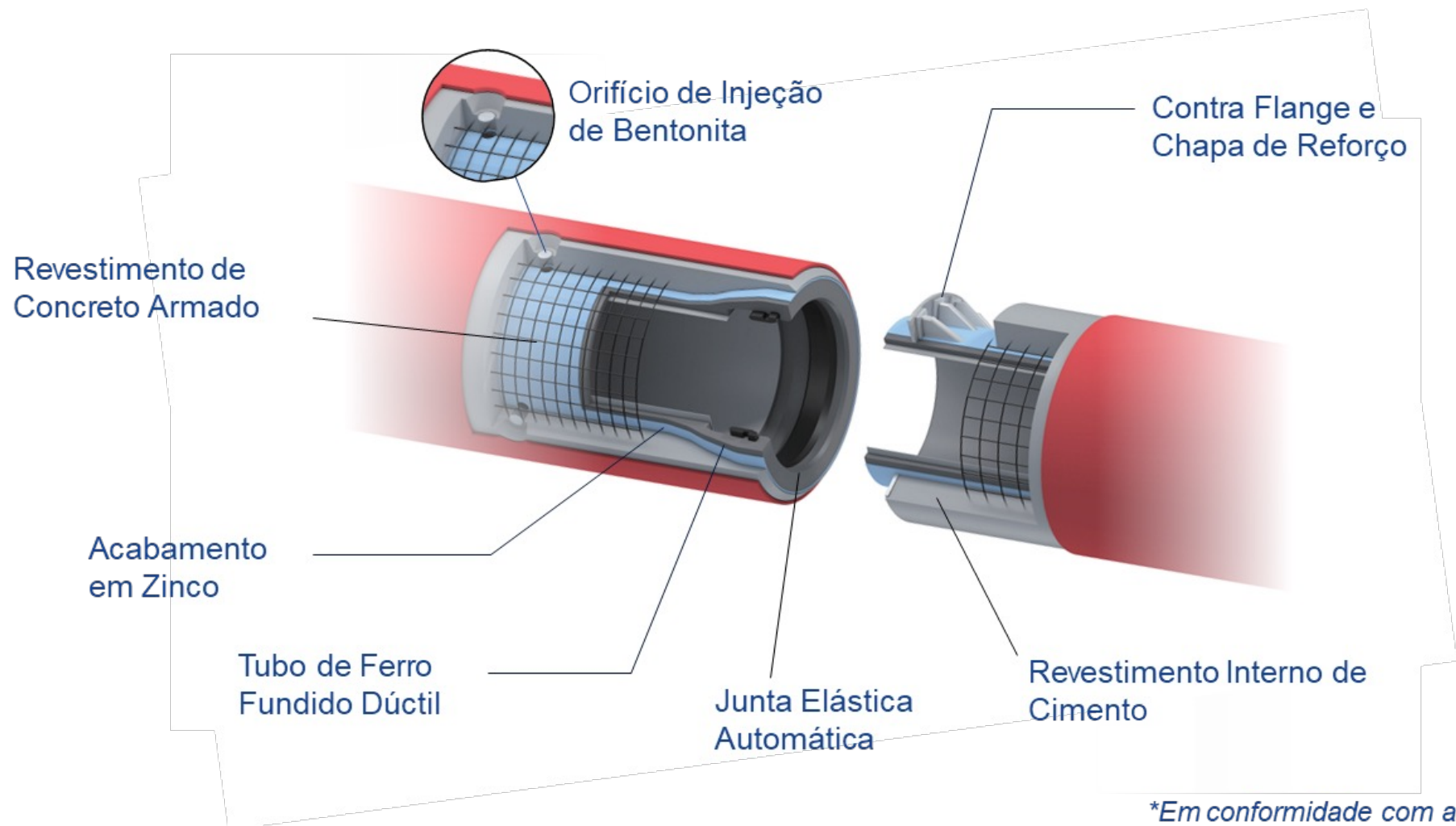




# PAMJACKING®

Apresentação Técnica

# ATRIBUTOS PAMJACKING®



*\*Em conformidade com a  
norma ISO13470*



# ATRIBUTOS

## Composição Estrutural

- Produzido por centrifugação, com baixas impurezas;
- Elevada rigidez diametral;
- Deforma antes de romper;
- Alta resistência à força de cravação.

## Eficiência na Execução da Obra

- Permite avanços maiores por etapa;
- Reduz a necessidade de estações intermediárias;
- Garante maior segurança estrutural em profundidade;
- Contribui para a redução de custos totais da obra.



# ATRIBUTOS



## **Aplicação de Zinco por Aspersão**

- Proteção anticorrosão de 200g/m .

## **Revestimento de Concreto Armado**

- Proteção contra atrito e também anticorrosão.
- Aplicação de argamassa de cimento de alto forno por centrifugação;
- Superfície lisa, densa e aderente;
- Segue norma ISO 4179;
- Baixa perda de carga;
- Esgoto: argamassa de cimento aluminoso.

# ATRIBUTOS



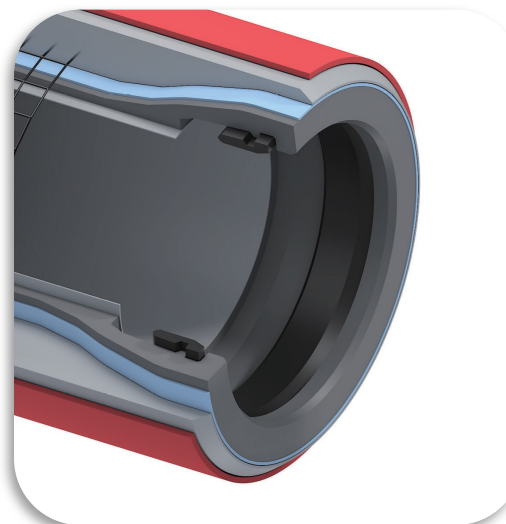
- Contra flange anelar soldada na ponta do tubo;
- Chapa de reforço trapezoidal para suporte estrutural adicional;
- Transmite o empuxo entre os tubos durante a cravação;
- Protege o revestimento de concreto contra danos axiais.
- Armadura de aço é soldada no tubo;
- Camada de concreto aplicada no exterior;
- Alta resistência ao atrito e impacto;
- Barreira anticorrosiva adicional;
- Aumento de durabilidade;
- Cobre a saliência da bolsa (tubo contínuo uniforme).





# ATRIBUTOS

- Instalação simples e altamente eficiente;
- Conexão segura e estanque;
- DN 300 a 1000: Junta TYT;
- DN1200 a 2200: Junta JGS;
- Anel em EPDM para água e NBR para esgoto;





# PAMJACKING



**O PAMJACKING é fabricado em ferro fundido dúctil de excelente qualidade.**

# ATRIBUTOS

## LONGEVIDADE

O PAMJACKING possui uma vida útil de até 100 anos, a maior entre os concorrentes.

## ESTANQUEIDADE

A junta flexível de encaixe não precisa de soldagem, permite a deflexão angular e garante a estanqueidade.



## RESISTÊNCIA À CARGA DE CRAVAÇÃO

O ferro fundido dúctil possui alta resistência à cravação, permitindo trajetos mais longos com segurança.

## DISPONIBILIDADE DE MAIORES DIÂMETROS

O PAMJACKING é o único produto que performa com excelência e segurança na cravação de grandes diâmetros.

# ESPECIFICAÇÃO

1. DNs 300 até 2200
2. Comprimento de 2 a 6m
3. Para 1 e 2m utilizamos o micro-jacking
4. Em conformidade com a norma ISO 13470
5. Disponível para água e esgoto
6. Junta TYT nos DNs 300 a 1000 e JGS acima de 1200







# FURO DIRECIONAL



# UNI JUNTA





# FURO



Systèmes complets de canalisations



# OBRIGADO



Encontro Técnico  
**AESABESP**

Congresso Nacional  
de Saneamento e  
Meio Ambiente



**OBJETIVOS** DE DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTAVEL