

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.

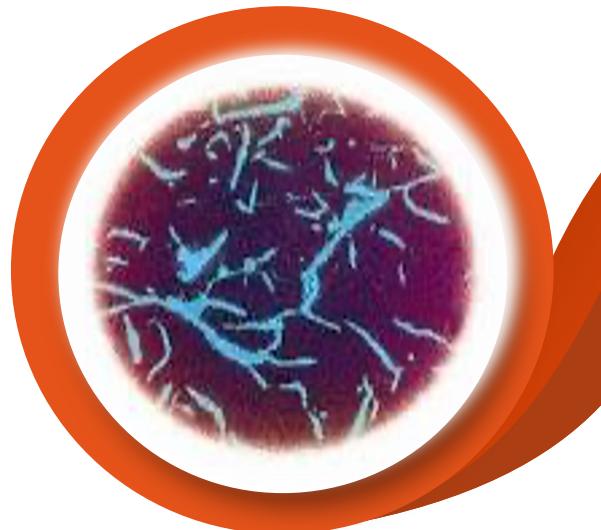
Este número simbólico reflete a nossa influência global e o nosso compromisso com a construção de um mundo mais saudável, mais justo e mais inclusivo.

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



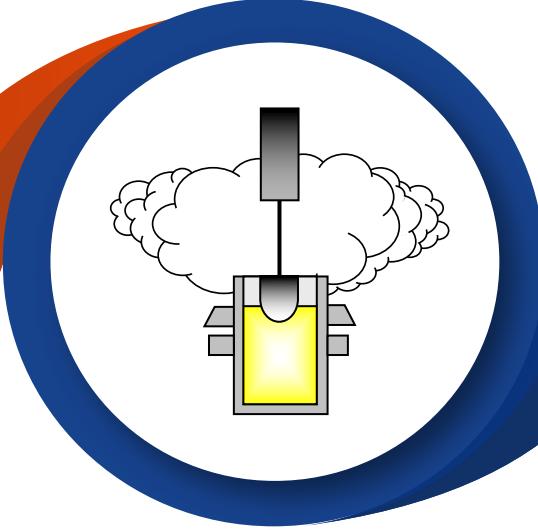
**Agora é PAM
Saint-Gobain
Brasil.**

EVOLUÇÃO DO METAL



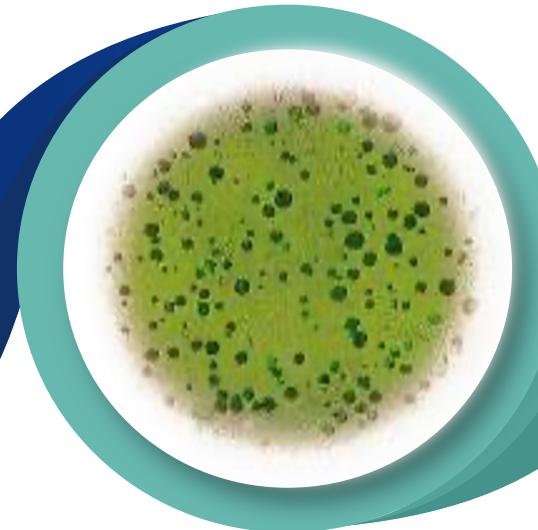
CINZENTO

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



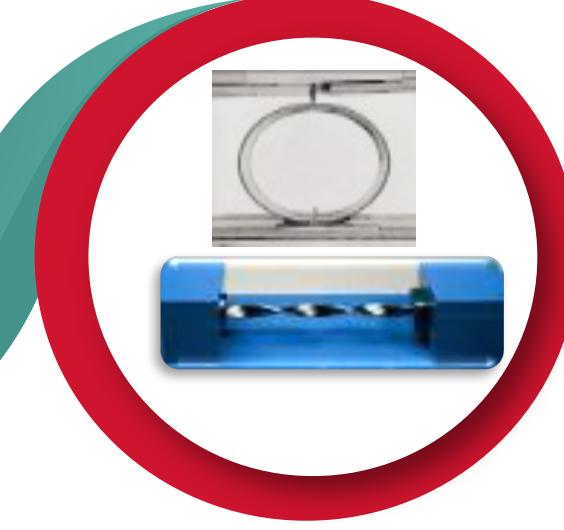
MAGNÉSIO

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



ESFEROIDAL

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

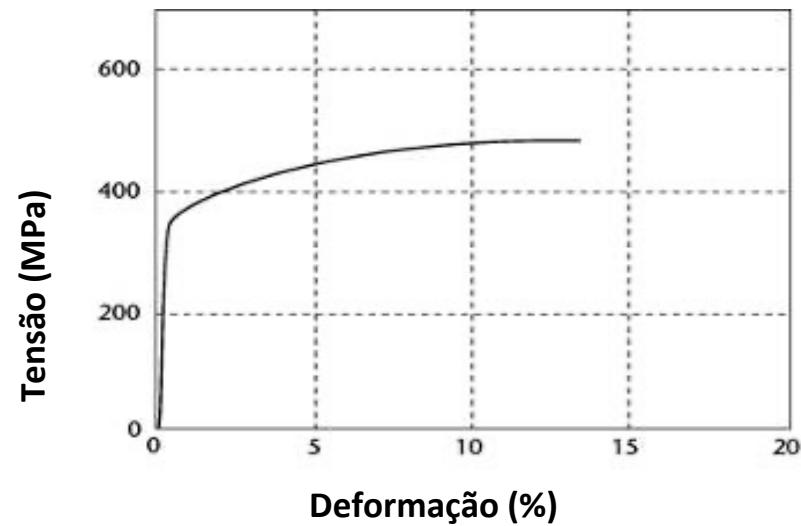


RESISTÊNCIA MECÂNICA

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

CARACTERÍSTICAS DO FERRO DÚCTIL

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



Curva de tração do ferro dúctil



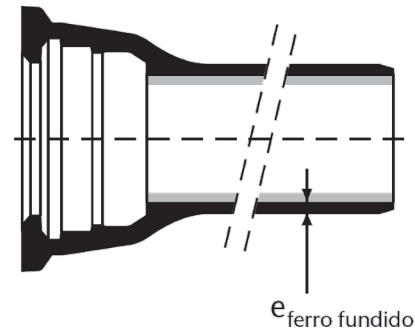
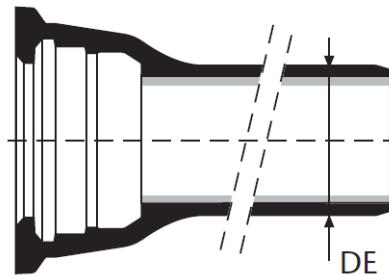
CLASSE DE PRESSÃO - NBR 7675:2022

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

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)

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



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

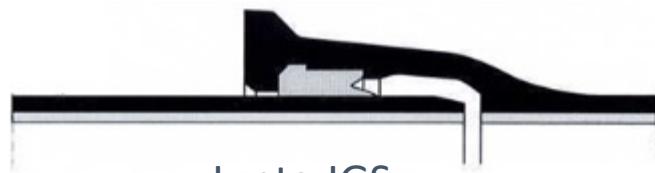
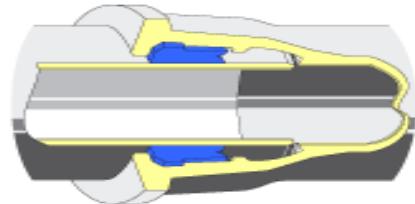
JUNTAS

JGS – Junta elástica tipo JE2GS (JTE / JTI)

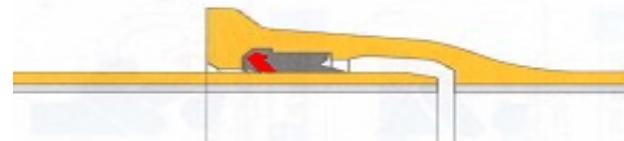
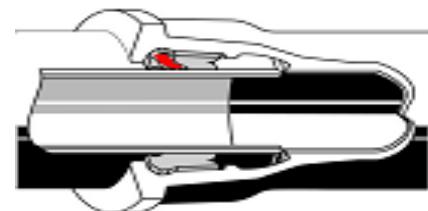
ANEL

Anel de Borracha sintética (SBR)

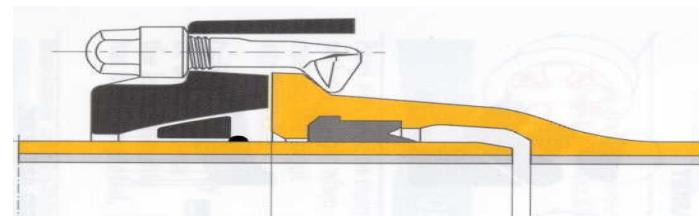
EVOLUÇÃO DAS JUNTAS



Tubos DN 80 à 1200
Conexões DN 80 à 1200



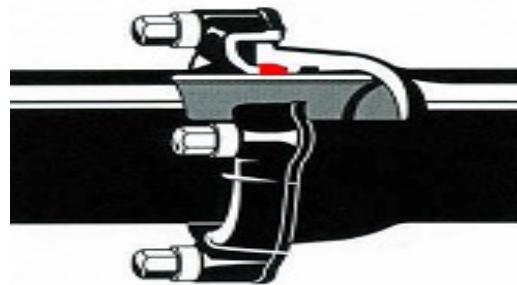
Tubos DN 80 à 700
Conexões DN 80 à 700



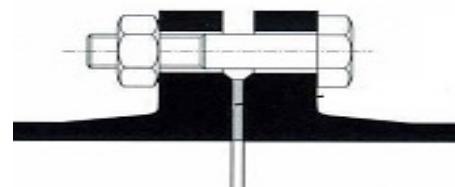
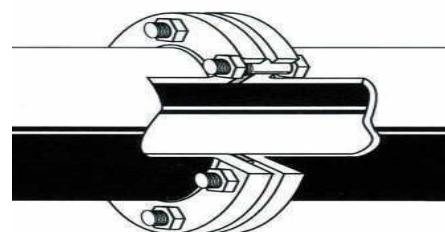
Junta Travada Externa

Tubos DN 300 à 1200
Conexões DN 300 à 1200

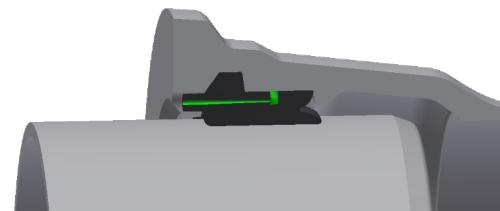
EVOLUÇÃO DAS JUNTAS



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



VALA A CÉU ABERTO - VCA



MÉTODO NÃO DESTRUTIVO



TUNÉL NATM



TUNÉL LINER



TUBO CRAVADO

TUBO CAMISA

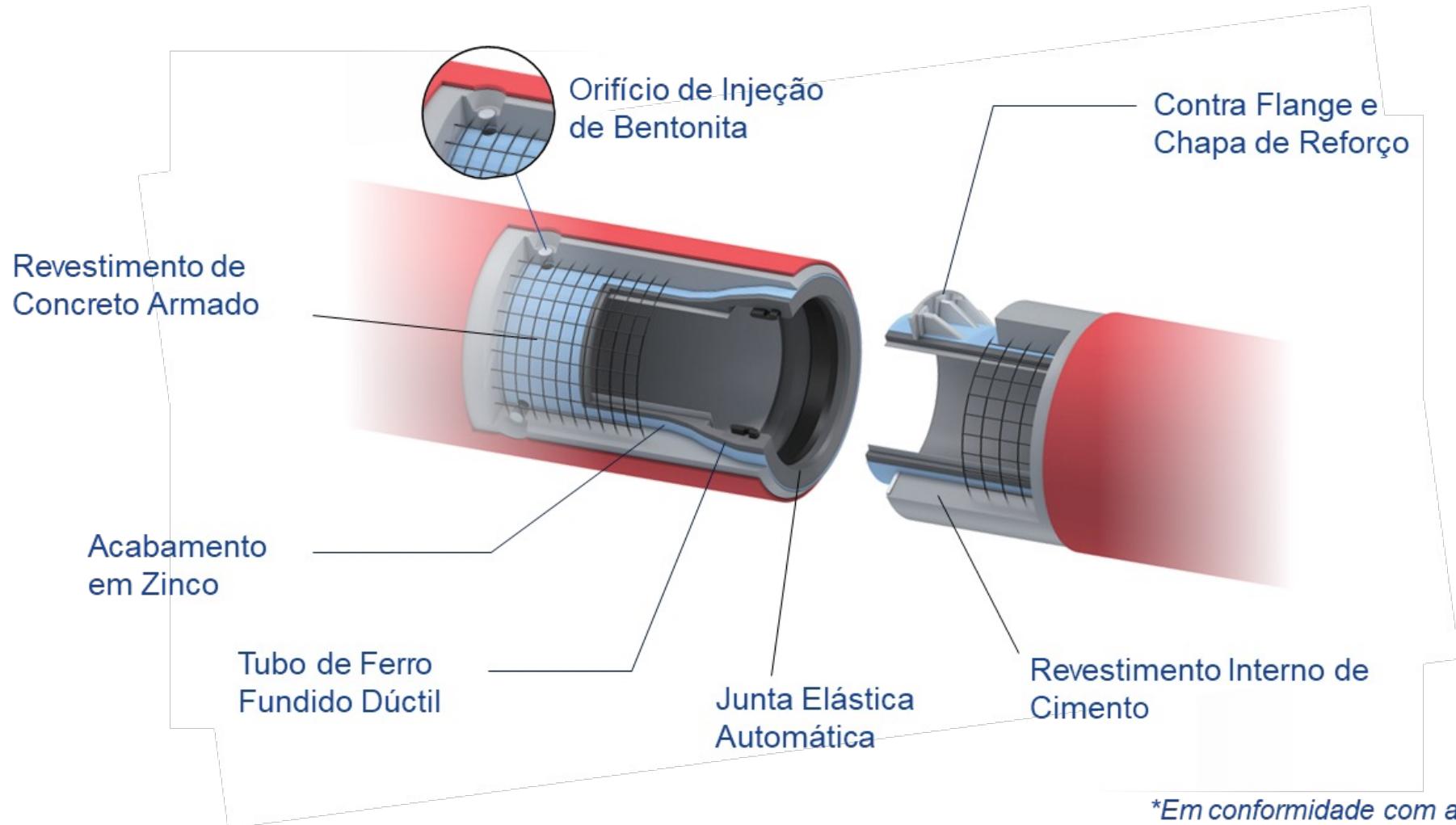


PAMJACKING®

Apresentação Técnica



ATRIBUTOS PAMJACKING®



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/m².

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;
- DN 1200 a 2200: Junta JGS;
- Anel em EPDM para água e NBR para esgoto;



PAMJACKING



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



JUNTA UNI



FURO



Systèmes complets de canalisations

PAM
SAINT-GOBAIN



PAM
SAINT-GOBAIN



Encontro Técnico
AESABESP
Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

OBRIGADO



AESABESP
Associação dos Engenheiros da Sabesp

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTAVEL

