

CÓDIGO NT-5B	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 27/12/2024	CÓDIGO EB BASE NOTA TÉCNICA
ASSUNTO			
TUBULAÇÕES, MATERIAIS E JUNTAS SUBSTITUTOS PARA FD E AÇO CARBONO ASSENTADOS E NÃO ASSENTADOS			

1. OBJETIVO

1.1 Esta nota técnica tem o objetivo de indicar os materiais, tubos, conexões e juntas substitutos para redes de abastecimento de água e redes de esgotamento sanitário e para unidades localizadas, assim como os requisitos mínimos quando ofertados materiais alternativos seguindo a Nota Técnica 05 – Tubulação para redes de SAA e SES – Requisitos e Nota Técnica 5A – Tubulações para unidades localizadas.

2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

2.1 Devem ser seguidas as normas – seus apêndices e suas normas de referência – em suas últimas revisões – em todas as atividades pertinentes ao projeto e manutenção. Em qualquer tempo, estas normas podem ser modificadas no todo ou em parte – por razões de ordem técnica ou legal – motivo pelo qual os interessados devem, periodicamente, consultar a versão mais recente no site da SANEPAR e outros sites de referência de valor normativo. Para acessar as especificações e códigos de materiais da SANEPAR, consultar em http://site.sanepar.com.br/informacoes_tecnicas → Códigos de Materiais ou <http://licitacao.sanepar.com.br> → Licitacoes de Bens e Servicos → Marcas. Para acessar este documento, consultar: <http://site.sanepar.com.br> → Fornecedores → Informações Técnicas → MPS → MPS (última versão vigente) → Módulo 16 – Notas Técnicas → Nota técnica 5B.

Tabela 01 – Documentos complementares.

Norma	Descrição
ABNT NBR 7560	Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado, com flanges roscados ou montados por dilatação térmica e interferência – Especificação
ABNT NBR 7675	Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos
ABNT NBR 9797	Tubo de aço-carbono eletricamente soldado para condução de água de abastecimento – Especificação.
ABNT NBR 15420	Tubos, conexões e acessórios de ferro dúctil para canalizações de esgotos – Requisitos.
ANSI /ASME 16.9	Factory-made wrought butt welding fittings (<i>Conexões de solda de topo forjadas fabricadas em fábrica</i>).
ANSI /ASME B16.5	Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard (<i>Flanges de tubo e conexões flangeadas NPS 1/2 a NPS 24 métrica/polegada padrão</i>).
ASTM A312/312M	Standard Specification for Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes (<i>Especificação padrão para tubos de aço inoxidável austenítico sem costura, soldados e fortemente trabalhados a frio</i>).
ASTM A403	Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings (<i>Especificação padrão para conexões de tubulação de aço inoxidável austenítico forjado</i>).
AWWA C200	AWWA C200 Steel Water Pipe, 6 In. (150 mm) and Larger (Tubo de água de aço AWWA C200, 6 pol. (150 mm) e Maior).
AWWA C 208	AWWA Standard for dimensions for steel water pipe fittings. “Padrão AWWA para dimensões para conexões de tubulações de água de aço.”
AWWA C210	AWWA C210 Liquid Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings (AWWA C210 Revestimentos e revestimentos epóxi líquidos para tubos e conexões de água de aço).

CÓDIGO NT-5B	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 27/12/2024	CÓDIGO EB BASE NOTA TÉCNICA
ASSUNTO			
TUBULAÇÕES, MATERIAIS E JUNTAS SUBSTITUTOS PARA FD E AÇO CARBONO ASSENTADOS E NÃO ASSENTADOS			

Tabela 01 – Documentos complementares (continua).

Norma	Descrição
ISO 2531	<i>Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water applications</i> (Tubos, conexões, acessórios e suas juntas de ferro dúctil para aplicações de água).
ISO 7186	<i>Ductile iron products for sewerage applications</i> (Produtos de ferro dúctil para aplicações de esgoto).
ISO 7005	<i>Pipe flanges – Part 1: Steel flanges for industrial and general service piping systems</i> (Flanges de tubo – Parte 1: Flanges de aço para sistemas de tubulação de serviço industrial e geral).
MPS – Módulo 16 – NOTA TÉCNICA 2A	Tubulação metálica: FD e peças especiais em aço carbono não assentadas.
MPS – Módulo 16 – NOTA TÉCNICA 2B.1	Tubulação metálica: aço carbono ASTM 1018SS assentadas – Aplicação.
MPS – Módulo 16 – NOTA TÉCNICA 2B.2	Tubulação metálica: aço carbono ASTM 1018SS assentadas – Dimensionamento.
MPS – Módulo 16 – NOTA TÉCNICA 5	Tubulações para redes de SAA e SES.
MPS – Módulo 16 – NOTA TÉCNICA 5A	Tubulações para unidades localizadas.
MPS – Módulo 16 – NOTA TÉCNICA 17	Tubo protetor para travessias subterrâneas.

3. TERMOS E DEFINIÇÕES

ASSENTADO – ENTERRADO CONFORME CRITÉRIOS DO MOS.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

ASTM – ASTM INTERNATIONAL – AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (SOCIEDADE AMERICANA DE ENSAIOS E MATERIAIS).

AWWA – AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION.

FD – FERRO DÚCTIL.

GPES – GERÊNCIA PROJETOS ESPECIAIS.

ISO (JE ISO) – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION.

In OU” – POLEGADA.

K10 – UM DOS TIPOS ACOPLAMENTO PARA TUBO DE AÇO CARBONO COMERCIALMENTE CHAMADO DE K10.

m – METRO.

mm – MILÍMETRO.

MPa – MEGA PASCAL.

MOS – MANUAL DE OBRAS DA SANEPAR.

MPS – MANUAL DE PROJETO DE SANEAMENTO DA SANEPAR.

NBR (ABNT NBR) – NORMA BRASILEIRA.

NPS – NOMINAL PIPE SIZE (DIÂMETRO NOMINAL DE TUBOS).

NT – NOTA TÉCNICA.

NÃO ASSENTADO – NÃO ENTERRADO (PODE SER TUBO CRAVADO, AÉREO, MONTADO CONFORME MOS).

REV – REVISÃO.

TUBO PROTETOR – TERMO TÉCNICO PARA TUBO CAMISA.

THREADOLET – É UM TIPO DE ACESSÓRIOS ROSCADOS FORJADOS PARA PARAFUSAR O TUBO DE CONEXÃO OU ACESSÓRIOS À CONEXÃO DO RAMO.

4. TUBULAÇÃO E MATERIAIS SUBSTITUTOS

4.1. Seguem considerações para substituição dos tubos, conexões e materiais seguindo as recomendações das Notas técnicas 2A, 2B.1, 05, 5A e 17 utilizadas em unidades localizadas, travessias e redes de abastecimento de água e redes de esgoto:

CÓDIGO NT-5B	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 27/12/2024	CÓDIGO EB BASE NOTA TÉCNICA
------------------------	---------------------	--	---------------------------------------

ASSUNTO

TUBULAÇÕES, MATERIAIS E JUNTAS SUBSTITUTOS PARA FD E AÇO CARBONO ASSENTADOS E NÃO ASSENTADOS

Tabela 02 – Tubulação, materiais e extremidades substitutos.

TUBULAÇÃO PROJETADA	SUBSTITUTO 01		SUBSTITUTO 02		SUBSTITUTO 03	VIABILIDADE ECONÔMICA
	MATERIAL	EXTREMIDADE	MATERIAL	EXTREMIDADE		
FD FLANGEADOS NBR 7675/7560	AÇO CARBONO ASTM A1018SS GR40 AWWA C200/NBR 9797	FLANGEADOS.	AÇO CARBONO NBR 5590	FLANGEADOS	QUALQUER AÇO CARBONO COM LIMITE DE ESCOAMENTO IGUAL OU SUPERIOR A 240 MPA	SEM VERIFICAÇÃO VIABILIDADE ECONÔMICA (CONFORME NT 2A PEÇAS FLANGEADAS DEVEM SER APLICADAS EXCLUSIVAMENTE EM FD DE 0,5 EM 0,5 m)
		ACOPLAMENTO COM ANEL DE SOBREPOR NO TUBO		ACOPLAMENTO COM ANEL DE SOBREPOR NO TUBO		
AÇO CARBONO ASTM A1018SS GR40 AWWA C200/NBR 9797 FLANGEADOS	FD NBR 7675 OU 7560	FLANGEADOS	AÇO CARBONO NBR 5590	FLANGEADOS	QUALQUER AÇO CARBONO COM LIMITE DE ESCOAMENTO IGUAL OU SUPERIOR A 240 MPA	SEM VERIFICAÇÃO VIABILIDADE ECONÔMICA (APLICADAS SOMENTE PARA PROJETOS EM ANDAMENTO E CASOS LIBERADOS PELA SANEPAR). (UTILIZAR PREFERENCIALMENTE FD FLANGEADO CONFORME NT 2A)
		ACOPLAMENTO COM ANEL DE SOBREPOR NO TUBO		ACOPLAMENTO COM ANEL DE SOBREPOR NO TUBO		
AÇO CARBONO ASTM A1018SS GR40 AWWA C200/NBR 9797	FD NBR 7675 OU 7560	FLANGEADOS	AÇO INOX 304L ASTM A312 OU AWWA C200	FLANGEADOS	QUALQUER AÇO CARBONO COM LIMITE DE ESCOAMENTO IGUAL OU SUPERIOR A 240 MPA	SEM VERIFICAÇÃO VIABILIDADE ECONÔMICA (APLICADAS SOMENTE PARA PROJETOS EM ANDAMENTO E CASOS LIBERADOS PELA SANEPAR). (UTILIZAR PREFERENCIALMENTE FD FLANGEADO CONFORME NT 2A)
		ACOPLAMENTO COM ANEL DE SOBREPOR NO TUBO		ACOPLAMENTO COM ANEL DE SOBREPOR NO TUBO		
AÇO INOX 304L, 316L (OU OUTRO TIPO DEFINIDO) ASTM A312 OU AWWA C200 FLANGEADOS	SEM SUBSTITUTO					SEM VERIFICAÇÃO VIABILIDADE ECONÔMICA APLICADAS SOMENTE EM CASOS LIBERADOS PELA SANEPAR E CONEXÕES COM THREDOLET PRÓXIMO À MEDIDOR DE VAZÃO.
FD BOLSAS NBR 7675 CONFORME DEFINIDO NT 2A	AÇO CARBONO ASTM A1018SS GR40 AWWA C200/NBR 9797	PONTA SOLDÁVEL	-	-	QUALQUER AÇO CARBONO COM LIMITE DE ESCOAMENTO IGUAL OU SUPERIOR A 240 MPA	VERIFICAR VIABILIDADE ECONÔMICA NO ANEXO DA NT 5, PORÉM ESSA NT NÃO DEFINE OS TIPOS DE EXTREMIDADE.
		ACOPLAMENTO COM ANEL DE SOBREPOR NO TUBO.				
AÇO CARBONO AWWA C200 E NBR 9797 PONTA SOLDÁVEL CONFORME DEFINIDO NT 2B.1 E 2B.2	FD	BOLSAS NBR 7675	-	-	QUALQUER AÇO CARBONO COM LIMITE DE ESCOAMENTO IGUAL OU SUPERIOR A 240 MPA	VERIFICAR VIABILIDADE ECONÔMICA NO ANEXO DA NT 5, PORÉM ESSA NT NÃO DEFINE OS TIPOS DE EXTREMIDADE.
		ACOPLAMENTO COM ANEL DE SOBREPOR NO TUBO.				
AÇO CARBONO AWWA C200/NBR 9797/ NBR 5590 PONTA SOLDÁVEL NT 17 TUBO PROTETOR	SEM SUBSTITUTO DEVIDO ÀS REGRAS DE CONCESSIONÁRIAS COMO DNIT, DER, RUMO	BUTT-STRAP	-	-	QUALQUER AÇO CARBONO COM LIMITE DE ESCOAMENTO IGUAL OU SUPERIOR A 240 MPA	COM VERIFICAÇÃO VIABILIDADE ECONÔMICA PARA O CONJUNTO TUBO PROTETOR E TUBO CONDUTOR.
		ACOPLAMENTO COM ANEL DE SOBREPOR NO TUBO.				
AÇO CARBONO AWWA C200/NBR 9797/ NBR 5590 PONTA SOLDÁVEL NT 17 TUBO PROTETOR	SEM SUBSTITUTO DEVIDO ÀS REGRAS DE CONCESSIONÁRIAS COMO DNIT, DER, RUMO	BUTT-STRAP	-	-	QUALQUER AÇO CARBONO COM LIMITE DE ESCOAMENTO IGUAL OU SUPERIOR A 240 MPA	COM VERIFICAÇÃO VIABILIDADE ECONÔMICA PARA O CONJUNTO TUBO PROTETOR E TUBO CONDUTOR.
		ACOPLAMENTO COM ANEL DE SOBREPOR NO TUBO.				
AÇO CARBONO AWWA C200/NBR 9797/ NBR 5590 PONTA SOLDÁVEL NT 17 TUBO PROTETOR	SEM SUBSTITUTO DEVIDO ÀS REGRAS DE CONCESSIONÁRIAS COMO DNIT, DER, RUMO	BUTT-STRAP	-	-	QUALQUER AÇO CARBONO COM LIMITE DE ESCOAMENTO IGUAL OU SUPERIOR A 240 MPA	COM VERIFICAÇÃO VIABILIDADE ECONÔMICA PARA O CONJUNTO TUBO PROTETOR E TUBO CONDUTOR.
		ACOPLAMENTO COM ANEL DE SOBREPOR NO TUBO.				
AÇO CARBONO AWWA C200/NBR 9797/ NBR 5590 PONTA SOLDÁVEL NT 17 TUBO PROTETOR	SEM SUBSTITUTO DEVIDO ÀS REGRAS DE CONCESSIONÁRIAS COMO DNIT, DER, RUMO	BUTT-STRAP	-	-	QUALQUER AÇO CARBONO COM LIMITE DE ESCOAMENTO IGUAL OU SUPERIOR A 240 MPA	COM VERIFICAÇÃO VIABILIDADE ECONÔMICA PARA O CONJUNTO TUBO PROTETOR E TUBO CONDUTOR.
		ACOPLAMENTO COM ANEL DE SOBREPOR NO TUBO.				

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
NT-5B	01	27/12/2024	NOTA TÉCNICA
ASSUNTO			
TUBULAÇÕES, MATERIAIS E JUNTAS SUBSTITUTOS PARA FD E AÇO CARBONO ASSENTADOS E NÃO ASSENTADOS			

4.2. Substituição de tubos FD: tubulações em FD NBR 7675 e/ou suas normas complementares podem ser substituídas por peças em aço carbono AWWA C200 e NBR 9797 e aço inox ASTM A312 ambos para água e esgoto para barriletes em unidades localizadas (Nota Técnica 2A). Seguem considerações:

a) Se aplica a qualquer peça em aço carbono AWWA C200 e NBR 9797 ou inox ASTM A312 e AWWA C200 para conexões com qualquer peça em FD NBR 7675.

a.1) As peças devem ser, preferencialmente, em aço carbono ASTM A1018SS Grau 40 AWWA C200 e NBR 9797 ou inox ASTM A312 e devem ter diâmetro em polegadas com os flanges compatíveis com FD – NBR 7675 mesmo que o descritivo do tubo possua o diâmetro do FD.

a.2) Se aplica a peças com aba de vedação, tubos flange-flange e tubos flange-ponta (se a ponta não for conectar em outro tubo ou equipamento, porque as medidas são diferentes do FD).

a.4) Os tubos aço carbono ASTM A1018SS Grau 40 podem ser substituídos por tubos em aço carbono NBR 5590 com costura longitudinal até 24 polegadas se realizado o teste hidrostático e padrão de solda (ultrassom) entre o tubo e o flange.

a.4.1) Deve ser, preferencialmente, confeccionados em fábrica o tubo e a solda dos flanges.

a.4.1.1) Quando soldado em campo deve ser realizada a inspeção da solda por líquido penetrante ou outro processo com emissão de relatório assinado por inspetor qualificado.

a.4.2) O tubo substituto pode ser galvanizado por imersão para diâmetros abaixo de 6” e externamente deve ter 1000 µm tinta epóxi para sinalização na cor verde para água.

a.4.3) Deve ser fornecido o certificado de teste hidrostático do tubo com flanges soldadas.

a.4.4) O plano de inspeção e teste em campo deve ser desenvolvido pelo projetista baseado em normas vigentes. Ele deve ser aprovado pela SANEPAR.

a.5) A espessura mínima do tubo substituto é 6,35 mm a partir de 6” e menores que 6” deve ser mínimo schedule 40 e também compatível com esforços previstos no dimensionamento.

4.3. Substituição de solda ponta-ponta para aço carbono AWWA C200 e NBR 9797 para barriletes (não assentados – Nota Técnica 2A) e para redes (assentadas – Nota Técnica 2b.1):

a) Admite-se aplicação de acoplamento (exemplo: tipo k10) ou butt-strap para tubos e conexões em aço carbono.

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
NT-5B	01	27/12/2024	NOTA TÉCNICA
ASSUNTO			
TUBULAÇÕES, MATERIAIS E JUNTAS SUBSTITUTOS PARA FD E AÇO CARBONO ASSENTADOS E NÃO ASSENTADOS			

- b) Devem ser aplicados acoplamentos para tubos com com anel de sobrepor – NBR 9797 ASTM 139).
- c) Não devem ser aceitos tubos ranhurados (grooved).
- 4.4. Substituição de qualquer tubo em aço carbono quanto à norma de fabricação: não devem ser aceitos tubos em aço carbono confeccionados com chapa calandrada com normas de fabricação diferentes das citadas nesta nota técnica como substituto ao tubo de aço carbono AWWA C200 ou NBR 9797 ou NBR 5590, salvo se o descritivo do código de material permitir.
- 4.5. Substituição de tubos de aço carbono quanto ao material: pode ser substituído o aço ASTM A1018SS GR 40 por outro aço de propriedades equivalentes, por exemplo A36, desde que possuam limite de escoamento superior a 240 MPa e atenda os esforços previstos no dimensionamento e seja aceito pelas normas.
- a) Aplica-se para tubos de aço não assentados conforme Nota Técnica 2A.
- b) Aplica-se para tubos de aço assentados conforme Nota Técnica 2B.1 e 2B.2.
- c) Aplica-se para tubos protetor conforme Nota Técnica 17.
- d) Não pode ter peças de aço diferentes em um mesmo conjunto. Exemplo: corpo da peça em um aço e flange em outro tipo de aço.
- 4.6. Substituição de tipo de tubos, conexões ou de materiais devem ser previamente aprovados pela SANEPAR seguindo as recomendações da Nota Técnica 05 – Tubulações para redes SAA e SES.
- 4.7. As tubulações de aço carbono quando implantadas sem a instalação de proteção catódica devem ser utilizadas com espessuras de material para sacrifício de 04 (quatro) mm à 06 (seis) mm de espessura em ambientes corrosivos.
- 4.8. Substituição de conexões FD: as conexões em FD flangeadas convencionais podem ser substituídas por conexões em FD flangeadas orientáveis. Isso significa que, em casos de desalinhamento ou necessidade de ajustes, as conexões monolíticas (formadas de uma única peça) podem ser substituídas por conexões com flanges orientáveis, conforme previsto na NBR 7675, oferecendo maior flexibilidade para o alinhamento correto das tubulações.
- 4.9. Todos os casos devem ser previamente liberados pela engenharia da SANEPAR conforme esta nota técnica.

CÓDIGO NT-5B	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 27/12/2024	CÓDIGO EB BASE NOTA TÉCNICA
ASSUNTO			
TUBULAÇÕES, MATERIAIS E JUNTAS SUBSTITUTOS PARA FD E AÇO CARBONO ASSENTADOS E NÃO ASSENTADOS			

4.10. Não aplicar aço carbono dentro de poços de esgoto, conforme NT 2A.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Esta nota técnica pode ser alterada sempre que for necessário.

5.2 Os casos omissos neste documento ou aqueles que, pelas características excepcionais, demandam estudos especiais, devem ser objeto de análise de decisão por parte da SANEPAR.

6 RESPONSÁVEL(IS) PELA NOTA TÉCNICA E CONTROLE DE REVISÕES

Tabela 03 – Controle de revisões.

Rev	Data	Descrição:	Elaboração:	Aprovação:
01	27/12/2024	a) Emissão inicial.	Eidilaine Ribeiro da Silva CRT/CFT04 02922106985 GPES	Alex Pereira dos Santos CREA 102.382-D/PR GPES Anderson Finamore Sabbag CREA PR 33.668/D GPES Marcos Werka CREA 75.112-D/PR GPES



ePROTOCOLO

ATA 136/2024.

Documento: **Nota_tecnica_5b_tubulacao_materiais_substitutos_aco_fd_r01.pdf.**

Assinatura Avançada realizada por: **Eidilaine Ribeiro da Silva (XXX.221.069-XX)** em 27/12/2024 15:26, **Marcos Werka (XXX.836.859-XX)** em 27/12/2024 15:30, **Allex Pereira dos Santos (XXX.309.719-XX)** em 27/12/2024 15:41, **Anderson Finamore Sabbag (XXX.349.669-XX)** em 27/12/2024 17:14 Local: SANEPAR/09320.

Inserido ao documento **820.528** por: **Eidilaine Ribeiro da Silva** em: 27/12/2024 15:26.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
420c9806b7d27ef93dc540cc2cf29d2f.