

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 1	DE 20
------------------------	---------------------	--	--	-----------	----------

ASSUNTO

TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS**1. OBJETIVO***

1.1 Esta nota técnica tem o objetivo de indicar os materiais e aplicações de tubos e conexões para sistemas de abastecimento de água (SAA) e sistemas de esgotamento sanitário (SES), assim como os requisitos mínimos quando ofertados materiais alternativos na fase de projeto, licitação ou na fase da execução da obra e/ou serviço. Seguem considerações:

- a) Fase de projeto: compreende todos os projetos hidráulicos desenvolvidos por qualquer gerência ou por contratados para a Sanepar.
- b) Fase de licitação: todas as obras licitadas com projetos básicos.
- c) Obra: todas as obras de engenharia realizadas por qualquer gerência ou empresas contratadas pela Sanepar.
- d) Serviço: os serviços da Sanepar.

1.2 As fases citadas acima compreendem redes SAA e SES para:

- a) Implantação.
- b) Ampliação por obra ou serviço (SAR).
- c) Melhoria (substituição ou remanejamento), exceto manutenção.
- d) Assunção (redes que não pertenciam a Sanepar).
 - d.1) Loteamentos.
 - d.2) Condomínios.
 - d.3) Novos sistemas de SAA e SES.

2. NORMAS A SEREM UTILIZADAS*

2.1 Devem ser seguidas as normas – seus apêndices e suas normas de referência em última revisão – em todas as atividades pertinentes ao projeto, ao fornecimento, à montagem, à instalação e aos testes. Para acessar as especificações e códigos de materiais da Sanepar, consultar em http://site.sanepar.com.br/informacoes_tecnicas > Códigos de Materiais. Para acessar este documento, consultar: <http://site.sanepar.com.br> > Fornecedores > Informações Técnicas > MPS >MPS 2018> Módulo 16 – Notas Técnicas > Nota Técnica 05 – Tubulações para SAA e SES – Requisitos.

Tabela 01 – Documentação

Documento	Título
ABNT NBR 5647	Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100. Parte 1: Requisitos gerais para tubos e métodos de ensaio. Parte 2: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 1,00 MPa. Parte 3: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,75 MPa. Parte 4: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,60 MPa.

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. DE 2 20
------------------------	---------------------	--	--	------------------------

ASSUNTO

TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS

Tabela 01 – Documentação (continuidade)

Documento	Título
ABNT NBR 5647	Parte 5: Requisitos para conexões. Obs.: PVC 6,3 conforme NBR 5647 significa tensão circunferencial admissível igual a 6,3 MPA.
ABNT NBR 5648	Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos.
ABNT NBR 7362	Sistemas enterrados para condução de esgoto. Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica. Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça. Obs.: Parte 3 dessa norma foi transferida para ABNT NBR 21138 – Parte 2.
ABNT NBR 7560	Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado, com flanges roscados ou montados por dilatação térmica e interferência – Especificação.
ABNT NBR 7665	Sistemas para adução e distribuição de água – Tubos de PVC 12 DEFOFO com junta elástica – Requisitos Parte 1: Requisitos gerais: Home. Obs.: PVC 12 conforme NBR 7665 significa tensão circunferencial admissível igual a 12 MPA.
ABNT NBR 7675	Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos.
ABNT NBR 8890	Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaios.
ABNT NBR 9650	Verificação da estanqueidade no assentamento de adutoras e redes de água – Procedimento.
ABNT NBR 9797	Tubo de aço-carbono eletricamente soldado para condução de água de abastecimento – Especificação.
ABNT NBR 9821	Conexões de PVC rígido de junta soldável para redes de distribuição de água - Tipos – Padronização.
ABNT NBR 10569	Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário – Tipos e dimensões – Padronização.
NBR 12216	Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público.
ABNT NBR 12170	Materiais de impermeabilização - Determinação da potabilidade da água após o contato.
ABNT NBR 12309	Execução de sistema de revestimento com epóxi líquido para o interior e o exterior de tubulação de aço para água – procedimento.
ABNT NBR 13747	Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil - Tipo JE2GS - Especificação
ABNT NBR 15420	Tubos, conexões e acessórios de ferro dúctil para canalizações de esgotos – Requisitos.
ABNT NBR 15561	Tubulação de polietileno PE 80 e PE 100 para transporte de água e esgoto sob pressão – Requisitos.
ABNT NBR 15593	Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Requisitos para conexões soldáveis de polietileno PE 80 PE 100.
ABNT NBR 15750	Tubulações de PVC-O (cloreto de polivinila não plastificado orientado) para sistemas de transporte de água ou esgoto sob pressão – Requisitos e métodos de ensaios.
ABNT NBR 15880	Conexões de ferro fundido dúctil para tubos de PVC 6,3 e polietileno PE — Requisitos.
ABNT NBR ISO 15589	Indústrias de petróleo, petroquímica e gás natural - Proteção catódica de sistemas de transporte por dutos Parte 1: Dutos terrestres
ABNT NBR ISO 21138	Sistemas de tubulações plásticas para drenagem e esgoto subterrâneos não pressurizados – Sistemas de tubos com paredes estruturadas de Policloreto de Vinila não plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) e polietileno (PE). Parte 1: Especificações de materiais e critérios de desempenho para tubos, conexões e sistemas. Parte 2: Tubos e conexões com a superfície externa lisa, Tipo A. Parte 3: Tubos e conexões com a superfície externa não lisa, Tipo B.
ASTM A – 1018 SS GRAU 40	Standard specification for steel, sheet and strip, heavy-thickness coils, hot-rolled, carbon, commercial, drawing, structural, high-strength low-alloy, high-strength low-alloy with improved formability, and ultra-high strength. “Especificação padrão para aço, chapa e tiras, bobinas de espessura pesada, laminados a quente, carbono, comercial, desenho, estrutural, baixa resistência de alta resistência, baixa liga de alta resistência com formabilidade melhorada e ultra-alta resistência”.
ASTM A – 134 &M	Standard Specification for Pipe, Steel, electric-fusion (arc)-welded (sizes NPS 16 and Over) – “Especificação padrão para tubulação, aço, fusão elétrica (arco) - soldada (tamanhos NPS 16 e superior)”
ASTM A – 139 A&M GRAU C	Standard specification for electric-fusion (arc) – Welded steel pipe (NPS 4 and over) – “Especificação padrão para tubulação de aço soldada (Arco) – Fusão elétrica (NPS 4 e acima)”.
AWWA M11	Steel water pipe, tipo butt-strap ou ponta-solda. – “Tubo de água de aço, tipo butt-strap ou ponta-solda.”

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. DE 3 20
------------------------	---------------------	--	--	-----------------

ASSUNTO

TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS

Tabela 01 – Documentação (continuidade)

Documento	Título
AWWA C 200	AWWA C200-12 Steel water pipe, 6 In. (150 mm) and larger “ <i>Tubo de água em aço AWWA C200-12, 6 in. (150 mm) e maior</i> ”.
AWWA C 208	AWWA Standard for dimensions for steel water pipe fittings. “ <i>Padrão AWWA para dimensões para conexões de tubulações de água de aço.</i> ”
AWWA C 210 FBE	AWWA Standard for liquid-epoxy coating systems for the interior and exterior of steel water pipelines. “ <i>Padrão AWWA para Sistemas de revestimento líquido-epóxi para o interior e exterior de oleodutos de água de aço.</i> ”
AWS D1.1	Structural welding – steel. “ <i>Soldagem Estrutural - Aço</i> ”.
DIN EN 10289	Steel tubes and fittings for onshore and offshore pipelines – External liquid applied epoxy and epoxy-modified coatings – “ <i>Tubos de aço e conexões para dutos onshore e offshore – Revestimentos epóxi e epóxi modificados por aplicação de líquidos externos.</i> ”
ISO 2531	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water applications – “ <i>Tubos de ferro dúctil, conexões, acessórios e suas juntas para aplicações em água.</i> ”
ISO 7186	Ductile iron products for sewerage applications. – “ <i>Produtos de ferro dúctil para aplicações de esgotos.</i> ”
MPS	Manual de Projeto de Saneamento
MPS MÓDULO 9.12	Apresentação de documentos técnicos.
NOTA TÉCNICA 01	Considerações gerais a respeito de aplicação dos códigos de material.
NOTA TÉCNICA 02A	Tubulação metálica: FD e peças especiais em aço carbono.
NOTA TÉCNICA 02B.1	Tubulação metálica: aço carbono ASTM 1018SS - Aplicação.
NOTA TÉCNICA 02B.2	Tubulação metálica: aço carbono ASTM 1018SS - Dimensionamento.
NOTA TÉCNICA 07	Tubulações plásticas.
NOTA TÉCNICA 09	Adaptadores de transição.
NSF/ANSI STANDARD & 61	Drinking Water System Components – Health Effects by most governmental agencies that regulate drinking water supplies (<i>Componentes do Sistema de Água Potável - Efeitos na Saúde da maioria das agências governamentais que regulam o abastecimento de água potável</i>).
Portaria GM/MS 2914/2011	Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
EB/GPES/103 ou EB BASE 9.3.1.002.	Especificação básica de tubulações em aço carbono.

3. LISTA DE SIGLAS E EXPRESSÕES*

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ASME – American Society of Mechanical Engineers (*Sociedade Americana de Engenheiros Mecânicos*).

ASTM – ASTM International – American Society for Testing and Materials (*Sociedade Americana de Ensaio e Materiais*).

ASTM A1018SS – Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Hot-Rolled, Carbon, Commercial, Drawing, Structural, High-Strength Low-Alloy, High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, and Ultra-High Strength (*Especificação padrão para aço, chapas e tiras, bobinas de espessura pesada, laminados a quente, carbono, comercial, trefilado, estrutural, estrutural de alta resistência e baixa liga, alta resistência e baixa liga com capacidade de processamento aprimorada e resistência ultra alta*).

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 4	DE 20
------------------------	---------------------	--	--	-----------	----------

ASSUNTO

TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS

ASTM A1018SS GR 40 – É um tipo de aço carbono.

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica do CREA.

AWS – American Welding Society (*Sociedade Americana de Soldagem*).

AWWA – American Water Works Association (*Associação Americana de Obras de Água*).

CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo.

CFT – Conselho Federal dos Técnicos.

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

CRT – Conselho Regional dos Técnicos.

DA – Diretoria Administrativa.

DE – Diâmetro Externo.

DI – Diâmetro Interno.

DI – Diretoria de Investimento.

DIN – Deutsches Institut für Normung (*Instituto Alemão de Normalização*).

DO – Diretoria Operacional.

DP – Diretoria da Presidência.

DN – Diâmetro Nominal.

EB – Especificação Básica.

EB BASE 9.3.1.002 ou EB/GPES/103 – Código de especificação da GPES (não é código de material ou estoque). Esta especificação deve estar anexada ao código de material.

EN – English.

EXTREMIDADE – É uma conexão de FD PF de medida variável conforme o diâmetro (NBR 7675). Não é toco de tubo PF e não é tubo PF (NBR 7560).

FD – Ferro Dúctil.

FF – Flange/Flange.

GPES – Gerência Projetos Especiais.

GR – Grau.

ISO – International Organization for Standardization.

JE2GS – Tipo de junta elástica para tubos em FD NBR 7675 e NBR 15420. Conhecida comercialmente como JGS.

JTE – Junta travada externa.

JTI – Junta travada interna.

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 5	DE 20
------------------------	---------------------	--	--	-----------	----------

ASSUNTO

TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS

K7, K9 e K12 – Tipo de tubos em FD com bolsas e junta JE2GS (NBR 13747) com classe de pressão diferenciada para cada DN referenciada pela NBR 7675. O tubo K9 e K12 são utilizados para fabricar os tubos flangeados.

MCA – Metro de coluna d'água.

MPA – Mega Pascal.

MPS – Manual de Projeto de Saneamento.

MM – Milímetros.

NBR – Norma Brasileira.

N – Não.

NPS – Nominal Pipe Size – Diâmetro Nominal de Tubos.

NT – Nota Técnica da Sanepar.

OBS. – Observação.

PBA – Ponta Bolsa Anel.

PE – Polietileno.

PEAD – Polietileno de Alta Densidade – também chamado de HPE (*High-Density Polyethylene*) or PEHD (*Polyethylene High-Density*).

PE 80 – Tipo de Resina de Polietileno.

PE 100 – Tipo de Resina de Polietileno.

PF – Ponta/Flange.

PP – Polipropileno.

PN – Pressão Nominal.

PN 10 – Igual 1,0 MPA e 100 MCA.

PN 10 – Padrão de flange conforme a DIN PN 10 (citada pela NBR 7675).

PN 12,5 – Igual 2,0 MPA e 125 MCA.

PN 16 – Igual 1,6 MPA e 160 MCA.

PN 16 – Padrão de flange conforme a DIN PN 16 (citada pela NBR 7675).

PN 20 – Igual 2,0 MPA e 200 MCA.

PN 25 – Igual 2,5 MPA e 250 MCA.

PN 25 – Padrão de flange conforme a DIN PN 25 (citada pela NBR 7675).

PN 40 – Igual 4,0 MPA e 400 MCA.

PN 40 – Padrão de flange conforme a DIN PN 40 (citada pela NBR 7675).

PRFV – Plástico Reforçado com Fibra de Vidro.

PV – Poço de Visita.

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 6	DE 20
ASSUNTO TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS					

PVC – Policloreto de Polivinila.

PVC DEFOFO – Policloreto de Polivinila com aditivos.

PVC-O – Cloreto de Polivinila Não Plastificado Orientado.

PVC-U – Policloreto de Polivinila Não Plastificado.

RDA – Rede de Distribuição de Água.

REV – Revisão.

RRT – Registro de Responsabilidade Técnica do CAU.

S – SIM.

SAA – Sistema de Abastecimento de Água.

SAR – Solicitação de Ampliação de Rede.

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário.

SN – Rigidez Anelar Nominal.

TOCO DE TUBO – É uma conexão em FD FF (flangeada) de 250mm e 500mm (NBR 7675). Não é tubo flangeado (NBR 7560).

TUBO CORRUGADO – Termo comercial para tubulações plásticas com paredes estruturadas com superfície externas não lisa (NBR 21138-3).

TUBO PF OU FF – Tubo fabricado conforme NBR 7560. Não é extremidade PF e não é toco de tubo FF (NBR 7675).

TRT – Termo de Responsabilidade Técnica do CFT.

µm – Micrômetro (equivale a um milionésimo de metro – 1×10^{-6} m).

* – Tópicos alterados na versão 02 (dois) desta nota técnica.

> – Maior que.

4. CONSIDERAÇÕES GERAIS*

4.1 Esta nota técnica trata de diretrizes para aplicação de tubos para adução e distribuição de água bruta ou tratada, coleta e transporte de esgoto sanitário (pressurizados e a gravidade).

Por critérios técnicos e financeiros, devidamente justificados e após aprovação pela Sanepar, a empresa contratada na fase de projeto, licitação ou na fase de execução obra e/ou serviço pode utilizar uma tubulação alternativa em detrimento da tubulação indicada, conforme os tabelas seguintes.

5. ADUÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E COLETA*

5.1 De acordo com as necessidades da companhia, visando questões financeiras e promovendo a concorrência, a Sanepar deve indicar o tipo de tubulação a ser projetada para sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Para esta indicação, na fase de projeto hidráulico deve ser estudado o

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 7	DE 20
------------------------	---------------------	--	--	-----------	----------

ASSUNTO

TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS

material indicado e os alternativos, conforme tabelas a seguir, sendo aplicado aquele que resultar na melhor viabilidade técnica e financeira. As tabelas ainda têm o objetivo de possibilitar uma alternativa na fase de licitação ou na fase de execução obra e/ou serviço para tubulação projetada, mediante o redimensionamento desta tubulação.

TABELA 02 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA BRUTA/TRATADA OU SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SOB PRESSÃO*

DN(1) (1.e)	DE (mm) (1.a) (1.e)	MATERIAL DA TUBULAÇÃO (3) (8) (10) (11) (13) (15) (18) (19) (1.d)	ALTERNATIVA (MEDIANTE RECÁLCULO DOS TRANSITÓRIOS HIDRÁULICOS, REDIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS E RECOBRIMENTO MÍNIMO) (3) (8) (10) (11) (13) (15) (18) (19) (1.d)	PN DE TRABALHO (SERVIÇO) Todos os materiais. (1.d)						
				Obs.: Tubos com bolsas JE2GS K7 e K9, JTI e JTE possuem pressões conforme o						
				10	12,5	16	20	25	40	
–	63(5) (1.b)	PEAD PE 100 – NBR 15561 (4) (5)	– Não há alternativa. (5)							
–	90(5)		– Não há alternativa. (5)							
DN 100 DN 150 DN 200 DN 250 DN 300	118(5) 170 222 274 326	PVC-O – NBR 15750 e ISO 16422 (5) (12)	– PEAD PE 100 – NBR 15561 (4) – PVC DEFOFO – NBR 7665(5) (12) – FD – NBR 7675 ou NBR 15420, NBR 7560 e ISO 2531 ou ISO 7186 (12)					N (16)	N (16)	
DN 350	378	FD – NBR 7675 ou NBR15420, NBR 7560 e ISO 2531 ou ISO 7186 (12)	– Não há alternativa, pois esse DN deve utilizado somente em redes existentes.	S (5)	S	S	S (4.f.3)			
DN 400	429		– PEAD PE 100 – NBR 15561 (4) – PVC DEFOFO – NBR 7665 (12)					S (4.f.3)	(17)	
DN 450	480		– Não há alternativa, pois esse DN deve utilizado somente em redes existentes.							
DN 500	532		– PEAD PE 100 – NBR 15561(4) – PVC DEFOFO – NBR 7665 (12)							
DN 600 (24") DN 700 (28") DN 800 (32") DN 900 (36") DN 1000 (40") DN 1200 (48") DN 1500 (60")	609,6 (2.f) 711,2 (2.f) 812,8 (2.f) 914,4 (2.f) 1016 (2.f) 1219,2 (2.f) 1524 (2.f)	AÇO CARBONO ASTM A1018 SS GR40 (COM PROTEÇÃO CATÓDICA – AWWA C200 (2)	– PEAD PE 100 – NBR 15561 (4) – FD – NBR 7675 ou NBR 15420, NBR 7560 e ISO 2531 ou ISO 7186 (12)							
DN's > DN 1500 (60") Ou qualquer diâmetro PN 40	(2.f)	AÇO CARBONO ASTM A1018 SS GR40 (COM PROTEÇÃO CATÓDICA – AWWA C200) (2) (17)	– Não há alternativa.	N	N	N	N	N	N	S

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. DE 8 20
------------------------	---------------------	--	--	------------------------

ASSUNTO

TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS

TABELA 03 - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO A GRAVIDADE*

DN(1)	DE(1.a) (mm)	SÉRIE DN/DI NBR 21138 OU DI (1.a)	MATERIAL DA TUBULAÇÃO (3) (8) (10) (11) (13) (15) (18) (19)	ALTERNATIVA (MEDIANTE RECÁLCULO DOS TRANSITÓRIOS HIDRÁULICOS, REDIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS E RECOBRIMENTO MÍNIMO) (3) (8) (10) (11) (13) (15) (18) (19)	PN DE TRABALHO (SERVIÇO) Todos os materiais. (1.d)
					Obs.: Tubos com bolsas JE2GS K7 e K9, JTI e JTE possuem pressões conforme o DN.
					Até PN 10 (Conduto livre ou gravidade)
DN 150 (1.c) DN 200 DN 250 DN 300	160 200 250 315	—	PVC NBR 7362 – Parte 1 e 2.	<ul style="list-style-type: none"> – PEAD PE 100 – NBR 15561(4) – FD – NBR 15420, NBR 7560 e ISO 7186 (12) – PVC-O – NBR 15750 e ISO 16422 (12) 	Conforme norma.
DN 400	400	392(7) (7.f)	PVC NBR 21138 – Parte 1 e 2 (Tubo com superfície externa lisa tipo A) (9)	<ul style="list-style-type: none"> – PEAD PE 100 – NBR 15561 (4) – FD – NBR 15420, NBR 7560 e ISO 7186 (3) (12) – PVC-U ou PP ou PEAD Corrugado NBR 21138 – Parte 1 e 3 (Tubo com superfície externa não lisa, tipo B) (7) 	
DN 500 DN 600 DN 800 DN 1000 DN 1200	—	490 (7) (7.f) 588 (7) (7.f) 785 (7) (7.f) 985 (7) (7.f) 1185 (7) (7.f)	PVC-U ou PP ou PEAD PEAD Corrugado NBR 21138 – Parte 1 e 3 (Tubo com superfície externa não lisa, tipo B) (7)	<ul style="list-style-type: none"> – PEAD PE 100 – NBR 15561 (4) – FD – NBR 15420, NBR 7560 e ISO 7186 – AÇO CARBONO – ASTM A1018 SS GR40 (COM PROTEÇÃO CATÓDICA – AWWA C200) (2) 	
DN 700 DN 900 DN 1500 DN 2000	—	700(6) 900(6) 1500(6) 2000(6)	Concreto – NBR 8890	<ul style="list-style-type: none"> – PEAD PE 100 – NBR 15561 (4) – FD – NBR 15420, NBR 7560 e ISO 7186 – AÇO CARBONO – ASTM A1018 SS GR40 (COM PROTEÇÃO CATÓDICA – AWWA C200) (2) 	

5.1.1 Tabelas 02 e 03 – Legenda: **S** – SIM, **N** – NÃO

5.1.2 Tabelas 02 e 03 – Notas:*

(1)Diâmetros:

1.a) Diâmetro conforme tubulação principal definida nas tabelas 03 e 04.

1.b) O diâmetro mínimo para as redes de distribuição de água da Sanepar é DN 50 – DE 63mm.

1.c) O diâmetro mínimo para as redes de distribuição de esgoto da Sanepar é DN 150.

1.d) Devem ser compatíveis para equivalências o diâmetro interno, pressões de trabalho (serviço), pressões máximas de trabalho, pressões de teste admissíveis para tubulações e equipamentos conforme determinadas em norma para cada tipo de tubulação e equipamento.

1.e) Devem ser considerados somente os diâmetros normatizados e comercializados.

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 9	DE 20
------------------------	---------------------	--	--	-----------	----------

ASSUNTO

TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS

1.e.1) São comercializadas peças não normatizadas, ou seja, algumas peças existentes no mercado não podem ser aplicadas. Antes de aplicá-las deve confrontado a norma e catálogo do fabricante.

1.e.1.1) Para manutenção, somente para peças de transição e se não existir uma solução:

1.e.1.1.1) Nos locais que foram aplicadas tubulações que seguiam versões anteriores de uma determinada norma, podem ser aplicadas aquelas peças que seguem a versão anterior de uma norma não vigente.

(2) Tubulações em aço carbono – recomendações:

2.a) Para os diâmetros menores que DN 600 não deve ser utilizada a tubulação de aço.

2.b) Quanto às espessuras:

2.b.1) As tubulações de aço carbono ASMT 1018SS GR 40 devem ter sua espessura dimensionada conforme determinado pela Nota técnica 2B.2 e indicada na especificação EB BASE 9.3.1.002 / EB GPES 103 (Ver nota técnica 2B.1).

2.b.1.1) Com solda tipo helicoidal admitida pela AWWA C200.

2.b.1.2) Contempla tubos e suas conexões (confeccionadas com os tubos – AWWA M11).

2.b.1.3) Com solda ponta-ponta, butt-strap ou acoplamentos (definições da especificação).

2.b.1.4) Tubulações enterradas.

2.b.1.5) Tubo com função de tubo protetor para travessias ou outras aplicações.

2.b.1.6) Deve ser feito cálculo considerando pressões internas, coeficiente de rigidez, deformação diametral e resistência passiva do solo (conforme NT 2B.2).

2.b.2) 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 conforme ASME A312.

2.b.2.1) Deve ser aplicado somente em casos liberados pela engenharia da Sanepar.

2.b.3) Tubulações em aço carbono com proteção catódica.

2.b.3.1) Deve ser previsto projeto elétrico dos equipamentos.

2.c) Revestimento epóxi interno (406 μ m) e externo (1000 μ m) conforme AWWA C200 e a especificação EB GPES 9.3.1.002/EB GPES 103.

2.c.1) Não devem ser utilizadas poliuretano ou poliuréia como revestimento.

2.d) Admite-se aplicação de acoplamento para tubos e conexões em aço carbono.

2.d.1) Devem ser aplicados acoplamentos para tubos com com anel de sobrepor – NBR 9797 ASTM 139).

2.d.1.1) Não devem ser aceitos tubos ranhurados.

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 10	DE 20
ASSUNTO TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS					

2.e) Este item não se aplica a:

2.e.1) Tubos **especiais** flangeados em aço carbono ASTM 1018SS (ver NT 02A).

2.e.2) Tubos de aço carbono galvanizado NBR 5580 – Tubos de aço-carbono para usos comuns na condução de fluidos – Especificação.

2.e.3) Tubos de aço carbono galvanizado NBR 5590 – Tubos de aço-carbono com ou sem solda longitudinal, pretos ou galvanizados – Especificação.

2.f) Não devem ser aceitos tubos em aço carbono como substituto ao ASTM 1018SS GR 40 com solda helicoidal citado nesta nota:

2.f.1) Tubos confeccionados com chapa calandrada.

2.f.2) Tubos confeccionados com solda longitudinal.

2.f.3) Tubos confeccionados com outro tipo de aço carbono.

(3) Tubulações em aço carbono – **peças especiais flangeadas** conforme AWWA C200 e NBR 7675 (ver NT 02A). Em casos especiais (**somente peças que podem necessitar ajustes de medidas em tubulações ou peças inexistentes em FD**), para todos os diâmetros, podem ser aplicadas as tubulações em aço carbono seguindo as condições abaixo:

3.a) Tubos flangeados com medidas especiais, pois não devem ser utilizados tubos flangeados em FD para medidas diferentes de 250mm (toco flangeado) e 500mm (toco flangeado), 5800mm e 6800mm (tubos flangeados) em casos com necessidades de ajuste em obra.

3.b) Tubos PF (ponta-flange) com medidas superiores a de uma extremidade PF e, em casos nos quais não haja precisão das medidas.

3.c) Tocos de tubos FF ou extremidades PF com aba de vedação com comprimento diferentes de 700mm.

3.d) Tocos de tubos FF ou extremidades PF com aba de vedação descentralizadas ou abas de vedação dupla.

3.e) Tubos especiais devem ser confeccionadas em aço carbono ASTM 1018SS Grau 40 com medidas do FD NBR 7675 ou NBR 7560 e conforme AWWA C200.

3.e.1) Com as mesmas considerações da nota 02 (dois) dessa nota técnica.

3.e.1.1) Aplica-se aos tubos especiais que não são enterradas.

3.e.1.1.1) Para este caso, dispensa-se a proteção catódica.

3.f) Ver nota técnica 02A para tubos e conexões em FD e tubo especial aço carbono flangeadas.

3.g) Solda em campo somente para peça em aço carbono conforme norma fabricação e instalação do tubo.

3.g.1) Observação: a solda para tubo de aço carbono é diferente da solda em tubo de FD.

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	USO EXCLUSIVO DA GPES	PÁG.	DE
NT 05	02	09/03/2020	NOTA TÉCNICA	11	20
ASSUNTO					
TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS					

- 3.h) Códigos padronizados com descritivo Tubo Especial Aço ASTM A1018SS Gr40 (...), Flange Especial Aço Carbono (...) e Aba de Vedação Aço (...)
- 3.i) As peças em FD citadas na nota 19 dessa nota técnica **não** possuem material substituto.
- 3.j) As peças em aço carbono possuem o diâmetro externo do FD (NBR 7675), ou seja, não seguem o diâmetro do aço.
- (4) Quanto ao PEAD (NBR 15561) – Parede lisa:
- 4.a) Não deve ser projetada redes com tubulação em PEAD PE 80. Este material deve ser utilizado somente para transição para o PE 100 ou outro material e para manutenção.
- 4.b) É indicado a aplicação de tubulação PEAD PE 100 por eletrofusão até DE 110 (com rolos de 50 ou 100 metros).
- 4.b.1) Para tubos em barras de 06 (seis) metros deve ser feito uma avaliação técnico/financeira.
- 4.b.2) Para diâmetros maiores que DE 110 utilizar, preferencialmente, termofusão.
- 4.b.3) Em casos de aplicação de muitas conexões, deve ser dada preferência à termofusão.
- 4.c) Deve ser dada preferência para conexões injetadas em PEAD – NBR 15593 (conforme Nota Técnica 07 – Tubulações Plásticas).
- 4.d) Outras formas de conexões, conforme a NBR 15593, devem ser aprovadas previamente pela Sanepar.
- 4.e) Não devem ser aceitos tubos em PEAD com PN menores que o PN 10.
- 4.f.) Não devem ser aceitas conexões:
- 4.f.1) Menores que PN 10 para termofusão.
- 4.f.2) Menores que PN 16 para eletrofusão.
- 4.f.3) Tubulações PN 20 e PN 25 podem ser aplicados se existirem as conexões.
- 4.g) Não devem ser aceitos diâmetros DE 75, DE 125, DE 140.
- 4.g.1) Podem ser somente para manutenção.
- (5) Não devem ser aceitas redes projetadas em PVC-U (PBA) NBR 5647 e NBR 5648.
- 5.a) A aplicação da tubulação de PVC NBR 5647 (DN 50, DN 75 e DN 100) é somente para casos liberados pela Sanepar.
- 5.a.1) Conforme normas NBR 5647, NBR 9821 e NBR 15880.
- 5.a.1.1) A aplicação deve ser justificada no projeto hidráulico.
- 5.a.1.2) Tubulação em PVC pode ser aplicada em locais que possuem influência do lençol freático.
- 5.b) Não são aplicados em redes da Sanepar tubulação em PVC-U NBR 5648 – Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos.

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 12	DE 20
ASSUNTO TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS					

5.b.1) São aplicados somente peças para adaptação em redes existentes.

5.b.1.1) Tubos de PVC com material, diâmetro e pressão compatíveis.

5.b.1.2) Para tubulação PVC NBR 5647/77 –Tubos de PVC rígido para adutoras e redes de água.

5.c) Podem ser aplicadas tubulação PVC NBR 5647 com pressões de 60 MCA, 75 MCA e 100 MCA.

5.d) Ver nota técnica 09 – Adaptadores de transição.

(6) No caso de aplicação de tubulação de concreto:

6.a) Diâmetro interno (aproximado) do tubo de concreto.

(7) Podem ser utilizados tubos de PEAD ou PVC ou PP corrugado NBR 21138 – Parte 1 e 3 para esgoto (por gravidade).

7.a) Eles devem ser aplicados de PV à PV, conforme o diâmetro interno (variável).

7.b) O PV deve ser de concreto.

7.b.1) PV's de polietileno podem ser aplicados quando liberados pela Sanepar.

7.c) Todos os tubos devem ser do tipo B, parede interna lisa e externa não lisa (corrugada), classe de rigidez SN 04.

7.d) Não devem ser aceitas conexões em PP, PVC e PEAD corrugado.

7.d.1) Para tubos de queda deve ser utilizado tubulação em concreto de PV à PV.

7.d.2) Inclui-se as conexões para ligação predial. Ou seja, **não** deve ser feito ligações prediais na tubulação.

7.e) Não devem ser utilizados adaptadores para tubos de diferentes diâmetro.

7.e.1) Deve ser utilizado PV.

7.f) Deve ser aplicado a série DN/DI, de forma que, a série DN/DE atenda com o diâmetro interno igual ou superior equivalente de sua série.

7.f.1) Considerando que cada série possui as medidas mínimas.

7.f.1.2) O diâmetro real do tubo depende do material, da construção e da rigidez. Pode ser consideravelmente maior que o mínimo especificado.

7.f.1.2.1) Sendo assim cada fabricante possui sua medida considerando a medida mínima estabelecida em norma.

7.f.1.2.2.1) Ou seja, fabricantes da mesma série podem fabricar diâmetros diferentes.

7.f.1.2.2) Para projeto deve-se seguir o mínimo estabelecido na NBR 21138-3 série DN/DI (tabela 05).

7.f.2) Os diâmetros da série DN/DI devem ser aplicados:

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 13	DE 20
ASSUNTO TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS					

7.f.2.1) Esgoto: do DN 400 ao DN 1200.

7.f.2.1.1) Não podem ser substituídos por outra norma de tubulação corrugada para esgoto ou outra aplicação.

7.f.2.2) Rede pluvial ou drenagem pluvial (exceto tubo dreno): Todos os diâmetros considerando a NBR 21138.

7.g) Não deve ser aplicado em travessias (ruas, estradas, rodovias etc).

7.g.1) Locais onde passem veículos automotores.

7.g.2) Nos casos em que a profundidade do tubo de esgoto seja menor que 01 (um) metro.

7.g.2.1) Nesse caso, deve ser adotada tubulação mais resistente.

(8) Para interligações de tubulações existentes com extensão menor ou igual a 100 metros, podem ser utilizadas tubulações com as mesmas características das tubulações existentes. Para extensão maior que 100 metros devem ser analisados caso a caso.

8.a) Exceto PRFV (ver nota 10).

(9) Tubos de PVC para esgoto lisa e com parede celular:

9.a) Os tubos de PVC parede celular NBR 7362 – Parte 3 passaram a fazer parte da NBR 21138 – Parte 2 (tipo A).

9.b) O tubo de PVC para esgoto parede lisa NBR 7362 – Parte 3 e o tubo de PVC para esgoto parede celular NBR 21138 – Parte 2 atendem aos mesmos requisitos e, por isso, são especificados com o mesmo código de material. Ou seja, pode ser fornecido um ou outro.

(10) Não devem ser aceitas opções para tubos em PRFV ou plásticos (remoldados ou seccionados) envolvidos com fibra de vidro.

10.a) Não podem ser aceitas tubulações em PRFV mesmo para complemento de tubulações que já estão instaladas.

10.b) Estão autorizados os cortes e ajustes necessários para dar continuidade a tubulação utilizando as tubulações determinadas nas tabelas 02 e 03.

10.b.1) No caso de intervenções, deve ser optada pela instalação com melhor viabilidade técnico/financeira.

(11) Não devem ser aceitas tubulações de material confeccionados com material reciclado ou remoldados.

11.a) Não podem ser utilizados qualquer material reciclado.

11.b) Não podem ser utilizados tubos confeccionados que passam por processos de remoldagem.

11.c) Podem ser utilizados materiais reprocessados (reciclagem de material de sobra de processo) se previstos em norma.

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	USO EXCLUSIVO DA GPES	PÁG.	DE
NT 05	02	09/03/2020	NOTA TÉCNICA	14	20
ASSUNTO					
TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS					

(12) Utiliza conexões em FD (NBR 7675 ou ISO 2531, NBR 15420 ou ISO 7186).

(13) Todos as tubulações aplicadas na Sanepar e todos os fabricantes, analisados caso a caso, devem passar pelo processo de pré-qualificação e homologação, conforme NT 01.

(14) As tubulações a serem fornecidas estão limitadas a barras de 06 (seis) metros, exceto tubo aço carbono (confeccionado para montagem em campo).

14.a) Podem ser utilizados tubos maiores de 06 (seis) metros nas situações em que o contratado assumo o ônus de transportá-los até o local de instalação.

14.b) A Sanepar não deve transportar ou armazenar tubos com comprimento superior a 07 (sete) metros.

(15) Projetos concluídos antes da publicação desse documento devem segui-lo.

15.a) Devem levar em consideração o material aplicado no projeto hidráulico, diâmetro e pressões (ver nota 01).

15.b) Possuem todas as opções de materiais citadas na tabela 02 e 03 para substituição.

(16) Tubulações PN 25 e PN 40 (considerando pressão de trabalho ou serviço) não podem ser aplicados para esgoto.

16.a) Exceto, casos citados na nota “1.d” dessa nota técnica.

(17) Tubulações PN 40 devem ser somente em aço carbono.

17.a) No caso de barriletes, devem ter anel de sobrepor e acoplamentos conforme nota 02 item 2.d e 2.d.1 para permitir a desmontagem.

17.b) No caso de tubulações enterradas, seguir nota 02 dessa nota técnica.

17.c) Admite-se soldagem conforme nota 02.

(18) Tubulações em FD flangeadas (NBR 7560):

18.a) Devem ser aplicadas nos casos em que as tubulações **não passem** por alterações durante a obra.

18.a.1) Exceto casos citados na nota 03 dessa nota técnica.

18.b) Deve-se adotar:

18.b.1) Tubulação FD FF K9 com solda por interferência até DN 600.

18.b.2) Tubulação FD FF K12 rosca e solda com utilização de níquel para diâmetros acima de DN 600.

18.b.3) Os tipos de união (solda) devem ser realizadas em fábrica e testadas conforme norma NBR 7560.

18.b.3.1) As peças flangeadas em FD devem ter soldas proibidas em campo. Elas devem vir soldadas de fábrica.

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 15	DE 20
ASSUNTO TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS					

18.b.3.1.1) É proibida a solda de flange em tubo FD K7.

18.b.3.2) Ver nota “3.g” dessa nota técnica.

18.b.3.3) Observação: a solda no tubo de FD é diferente da solda no tubo de aço carbono.

18.c) As peças especiais em aço carbono citadas na nota 03 dessa nota técnica são as peças substitutas para as peças em flangeadas em FD.

(19) Tubulação flangeada:

19.a) Aplicação:

19.a.1) Para tubulação não enterrada.

19.a.1.1) Exceto em transições, quando enterradas devem ser protegidas.

19.a.2) Para barriletes.

19.a.3) Situações que necessite a desmontagem.

19.b) Exclusivamente em FD (NBR 7560) conforme NT 2.A e nota 18 dessa nota técnica.

19.b.1) Exceto, tubulações PN 40 conforme nota 17 dessa nota técnica.

19.b.2) Exceto, peças especiais em aço carbono conforme nota 03 dessa nota técnica.

6. APLICAÇÃO

6.1 Para aplicação da tubulação a empresa deve:

- Consultar a lista de materiais com Códigos dos materiais, a norma ou EB. Para acessar a lista de códigos consultar em http://site.sanepar.com.br/informacoes_tecnicas > Código de Materiais.
- Apresentar no projeto lista de material com os códigos de materiais e seus respectivos descritivos, conforme NT 01, MPS e MPS 9.12.
- Especificações devem ser apresentadas conforme NT 01.
- Consultar as demais Notas Técnicas e MPS.

7. SUBSTITUIÇÃO DA TUBULAÇÃO PROJETADA

7.1 A empresa proponente deve considerar os custos incidentes quando da apresentação de proposta na substituição do material sendo:

- Os custos referentes à transporte, assentamento, compactação, intercambiabilidade, manutenção, peças de reposição.
- Os custos oriundos da diferença com as perdas de carga e os que podem impactar os custos de energia elétrica, bem como redimensionamento de equipamentos e dispositivos da proteção de linhas pressurizadas.
- Demais custos decorrentes dessa alteração.

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 16	DE 20
ASSUNTO TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS					

7.2 Devem apresentar os seguintes itens:

- a) Pré-proposta de redimensionamento, contendo um descritivo do que está propondo a substituir e as características construtivas da tubulação a ser substituída conforme alternativas apresentadas no item 05 (cinco) – Adução, distribuição e coleta.
- b) Diâmetro equivalente.
- c) Após aprovação da pré-proposta, apresentar cálculo hidráulico de redimensionamento da tubulação e de equipamentos contendo:
 - c.1) Transitórios hidráulicos considerando o custo do novo sistema de proteção proposto, caso necessário.
 - c.2) Redimensionamento dos equipamentos de bombeamento, apresentando o custo de energia elétrica considerando a nova tubulação versus o custo utilizando o equipamento projetado originalmente.
 - c.3) Redimensionamento dos demais equipamentos (válvulas etc.).
 - c.4) Cálculo das pressões no sistema resultantes da substituição do material proposto (caso necessário).
 - c.5) Recobrimento mínimo, compactação adequada, levando em consideração os custos aditivos à alteração do processo de assentamento conforme o material, se necessário. Atender quanto às condições de deformação diametral de cada material da tubulação.
 - c.5.1) Recobrimento mínimo conforme norma de cada tubulação.
 - c.6) Cálculo da resistência da tubulação conforme recobrimento.
 - c.7) Características construtivas da tubulação substituta.
 - c.8) Projeto contendo a nova disposição e adaptações.
 - c.9) ART, RRT ou TRT.
- d) A proposta definitiva está condicionada à aprovação pela Sanepar e deve ser levado em consideração todos os aspectos técnicos e financeiros.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

8.1 Seguem as seguintes considerações:

- a) Esta Nota Técnica pode ser alterada sempre que for necessário.
- b) A aplicação desta Nota Técnica 05 é estabelecida pela Resolução nº 560/2019 DA / DI / DO / DP de 01/11/2018.

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 17	DE 20
------------------------	---------------------	--	--	------------	----------

ASSUNTO

TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS

b.1) Também estão revogados todos os documentos internos da Sanepar referente ao assunto abordado nesta nota técnica.

b.2) Ver resolução anexada.

9 RESPONSÁVEIS PELA NOTA TÉCNICA E CONTROLE DE REVISÕES

9.1 Seguem considerações quanto às revisões deste documento.

Tabela 04 – Revisões

Rev.	Data	Descrição:	Elaboração:	Aprovação:
01	30/08/2018	Nota técnica 05 – Desenvolvimento GPES – Emissão Inicial	Técª Eidilaine Ribeiro da Silva CFT/CRT04 02922106985	Engº Alex Pereira dos Santos CREA 102.382-D/PR GPES Engº Leandro A. Novak CREA 6471610-D/PR GPES Engº Marcos Werka CREA 75.112-D/PR GPES
02	04/02/2020	<ol style="list-style-type: none"> 1) Nota técnica 05: Alteração do nome da nota técnica pela abreviatura de sistemas de abastecimento de água – SAA e esgotamento sanitário – SES. 2) Nota técnica 05: Foram incluídos números em todos parágrafos. 3) Item 1 – Objetivo: Substituído na frase “tubulações e conexões” “para tubos e conexões” no item objetivo. 4) Item 1 – Objetivo: Substituída na frase “materiais para serem utilizados para projetos de (...)” para “materiais e aplicações”. 5) Item 1.1 – Objetivo: Alteração do parágrafo para torná-lo mais compreensível (sem mudar o sentido do texto). 6) Item 1.1 – Objetivo: Incluído: “Seguem considerações”: 7) Item 1.1 – Objetivo: foram incluídos os itens “a” até “d” – Esclarecimento dos objetivos quanto à aplicação das fases de obra e/ou serviço, licitação e projeto. 8) Item 1.2 – Objetivo: foram incluídos os itens “a” até “d.3” – Esclarecimento dos objetivos quanto à aplicação das fases de obra e/ou serviço, licitação e projeto. 9) Item 02 – Tabela 01: inclusão das normas: NBR 5647, NBR 5648, NBR 7665, NBR 9650, NBR 9797, NBR 9821, NBR 12170, NBR 12216, NBR 12309, NBR 13747, NBR 15880, NBR ISO 15589, NBR 21138, ASTM A1018SS, ASTM A134M, ASTM A139 A e M GRAU C, AWWA C200, AWWA C208, AWWA C210, AWWA M11, AWS D1.1, DIN EN 10289, Nota técnica 01, 2A, 2B.1, 2B.2 e 07, NSF/ANSI STANDARD & 61, Portaria GM/MS 2914/2011, MPS 9.12 e a especificação EB GPES 9.3.1.002. 10) Item 02 – Normas a serem utilizadas: Inclusão de tradução para o português os títulos em outra língua. 11) Item 02 – Normas a serem utilizadas: Incluído caminho do site para acessar aos materiais e notas técnicas. 12) Item 03 – Lista de siglas e expressões: Alterado de “Lista de siglas” para “Lista de siglas e expressões”. 13) Item 03 – Lista de siglas e expressões: “9.3.1.005” alterado para “9.3.1.002”. 14) Item 03 – Lista de siglas e expressões: Inclusão de tradução para o português os termos em outra língua. 	Técª Eidilaine Ribeiro da Silva CFT/CRT04 02922106985	Engº Alex Pereira dos Santos CREA 102.382-D/PR GPES Engº Leandro A. Novak CREA 6471610-D/PR GPES Engº Marcos Werka CREA 75.112-D/PR GPES

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 18	DE 20
------------------------	---------------------	--	--	------------	----------

ASSUNTO

TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS

Tabela 04 – Revisões (continuidade)

Rev.	Data	Descrição:	Elaboração:	Aprovação:
02	04/02/2020	<p>15) Item 03 – Lista de siglas e expressões: Inclusão do termo ASME, ASTM A1018SS, ASTM A1018SS GR 40, ART, AWS, CAU, CFT, CREA, CRT, DA, DI, DIN, DO, DP, JE2GS, JTE, JTI, K7, K9, K12, PS, MCA, MPA, MPS, MM, N, NPS, NT, OBS., PN 10 para tubo, PN 10 para flange, PN 12,5 para tubo, PN 16 para tubo, PN 16 para flange, PN 20 para tubo, PN 25 para tubo, PN 25 para flange, PN 40 para tubo, PN 40 para flange, REV, RRT, S, SAR, SN.</p> <p>16) Item 03 – Lista de siglas e expressões: Inclusão do termo EB BASE 9.3.1.002 ou EB/GPES/103, EXTREMIDADE, TOCO DE TUBO, TUBO CORRUGADO, TUBO PF OU FF, TRT, μ, *, >.</p> <p>17) Item 03 – Lista de siglas e expressões: Retirada o termo “SAM”.</p> <p>18) Tabela 01 (atual): Tabela de normas foi numerada como tabela 01.</p> <p>19) Tabela 01: Foi renomeada para tabela 02.</p> <p>20) Tabela 02: Foi renomeada para tabela 03.</p> <p>21) Tabela 04 (atual): Tabela de revisões foi numerada como tabela 04.</p> <p>22) Tabela 01: Tradução dos títulos de algumas normas.</p> <p>23) Tabela 01: Alteração da ordem das especificações.</p> <p>24) Tabela 01: Incluído o significado de PVC 6,3 na NBR 5647.</p> <p>25) Tabela 01: Incluído o significado de PVC 12 na NBR 7665.</p> <p>26) Tabela 01: Incluído observação de retirada da parte 3 da NBR 7362.</p> <p>27) Tabela 01: Inclusão observação sobre a retirada na parte 3 da NBR 7362.</p> <p>28) Tabela 01: NBR 21138 – inclusão da Parte 3 (Tubos e conexões com a superfície externa não lisa, Tipo B).</p> <p>29) Tabela 01 e 02: Retirada a norma ASTM ASME A312.</p> <p>30) Item 4 – Considerações gerais: substituída a palavra “quadro” por “tabela”.</p> <p>31) Item 5 – Adução, distribuição e coleta: substituída a palavra “quadro” por “tabela”.</p> <p>32) Item 5 – Adução, distribuição e coleta: corrigido termos para o plural (“As tabelas ainda têm”).</p> <p>33) Tabela 02: Incluído a polegada ao lado do DN da tubulação de aço.</p> <p>34) Tabela 02: Nota 1.a: Estabelece o diâmetro mínimo.</p> <p>35) Tabela 02: Alterado de “1” para “1.a”.</p> <p>36) Tabela 02 e 03: Incluídos nota “03”, “08”, “10”, “11”, “13”, “15”, “18”, “19”, “1.d” nos materiais da tubulação e materiais alternativos.</p> <p>37) Tabela 02 e 03: Incluído PN de trabalho e considerações quanto tubos com bolsa.</p> <p>38) Tabela 02 e 03: Incluído referências a diversas notas incluídas na versão 02.</p> <p>39) Tabela 02 e 03: Incluídos norma AWWA C200 para tubulação de aço carbono.</p> <p>40) Tabela 02 e 03: Foram incluídas as legendas “5.1.1”.</p> <p>41) Tabela 02 e 03: Alterada a frase de introdução as notas sem alteração do sentido da frase.</p> <p>42) Tabela 03: Nota 1.b: Estabelece o diâmetro mínimo.</p> <p>43) Tabela 03: Alterado de “1” para “1.b”.</p> <p>44) Tabela 03: Alterado NBR 7362 para parte 1 e 2.</p> <p>45) Tabela 03: Inclusão da NBR 21138 – Parte 1 e 3 de tubo de parede celular para tubos DN 150 até 400, pois dois tipos de tubos estão incluídos no mesmo código de material.</p> <p>46) Tabela 03: DN 700 e DN 900 foram movidos de posição.</p> <p>47) Tabela 03: Incluídos nota 07 e 7.f.</p>	<p>Téc^a Eidilaine Ribeiro da Silva CFT/CRT04 02922106985</p>	<p>Eng^o Alex Pereira dos Santos CREA 102.382-D/PR GPES Eng^o Leandro A. Novak CREA 6471610-D/PR GPES Eng^o Marcos Werka CREA 75.112-D/PR GPES</p>

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 19	DE 20
------------------------	---------------------	--	--	------------	----------

ASSUNTO

TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS

Tabela 04 – Revisões (continuidade)

Rev.	Data	Descrição:	Elaboração:	Aprovação:
02	04/02/2020	48) Tabela 03: Incluído nota 09. 49) Tabela 03: Alterado “DI” para “SÉRIE DN/DI NBR 21138 OU DI”. 50) Tabela 04: Alterado o CREA 58.017-TD/PR GPES para CFT/CRT04 02922106985. 51) Notas: alterados para notas das tabela 02 e 03. 52) Nota 01: Incluído nota “1.a”, “1.b”, “1.c”, “1.d”, “1.e”, “1.e.1”, “1.e.1.1” e “e1.1.1”. 53) Nota 02: incluídos notas “2.b.1”, “2.b.1.1” até “2.b.1.6”. 54) Nota 02: Alterado termo micros metro para micrômetro ou μ no subitem 2.c. 55) Nota 02: incluídos notas “2.b.2”, “2.b.2.1”, “2.b.3”, “2.b.3.1”, “2.c”, “2.c.1”, “2.d”, “2.d.1” e “2.d.1.1”, “2.e.1”, “2.e.1” até “2.e.3”, “2.f”, “2.f.1”, “2.f.2” e “2.f.3”. 56) 57) Nota 02: Inclusão do termo “sem proteção catódica” nos tubos de aço carbono com espessura de sacrifício. 58) Nota 03: Incluído o texto “somente peças que podem necessitar ajustes de medidas em tubulações ou peças inexistentes em FD”. 59) Nota 03: Incluídos tipo de tubo, norma e nota técnica. 60) Nota 03: Incluídos termos tubo FF e extremidades PF. 61) Nota 03: Incluído “ver nota técnica 2a (...)”. 62) Nota 03: Inclusão do item “3.a.1”, “3.e.1”, “3.e.1.1”, “3.e.1.1.1”, “3.f”, “3.g”, “3.g.1”, “3.h,e” “3.i” e “3.j”). 63) Nota 04: Incluída a nota técnica 15561 e o termo parede lisa. 64) Nota 04: Incluídos notas “4.b”, “4.b.1”, “4.b.2”, “4.b.3”, “4.c”, “4.d”, “4.e”, “4.f”, “4.f.1”, “4.f.2”, “4.f.3”, “4.g”, “4.g.1”. 65) Nota 05: Passam ser aceitos tubos de PVC NBR 5647 para casos especiais. 66) Nota 05: Incluídos os subitens “5.a”, “5.a.1”, “5.a.1.1”, “5.a.1.2”, “5.b”, “5.b.1”, “5.b.1.1” e “5.b.1.2”, “5.c”, “5.d”. 67) Nota 06: Incluído “no caso de (...)”. 68) Nota 07: Passam ser aceitos tubos de PVC, PP, PEAD corrugados. 69) Nota 07: Incluídos notas “7.a”, “7.b”, “7.b.1”, “7.c”, “7.d”, “7.d.1”, “7.d.2”, “7.e”, “7.f”, “7.f.1”, “7.f.1.1”, “7.f.1.1.1”, “7.f.1.1.1.1”, “7.f.1.1.2”, “7.f.2”, “7.f.2.1”, “7.f.2.1.1”, “7.f.2.2”, “7.g”, “7.g.1”, “7.g.2”, “7.g.2.1”. 70) Nota 08: corrigido termo “pode” para “podem”. 71) Nota 08: incluído item “8.a”. 72) Nota 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19: Foram incluídas. 73) Nota 09: Incluídos subitem 9.a e 9.b. 74) Nota 10: Incluídos notas 10, 10.a, 10.b e 10.b.1. 75) Nota 11: Incluídos notas 11, 11.a, 11.b e 11.c. 76) Nota 14: Incluídos notas 14, 14.a e 14.b. 77) Nota 15: Incluídos os itens 15.a e 15.b. Nota 16: Incluídas 16 e 16.a. 78) Nota 17: Incluídas a nota e subitens 17.a, 17.b e 17.c. 79) Nota 18: Incluídos item 18.a, 18.b, 18.b.1, 18.b.1.1, 18.b.1.2, 18.b.1.3, 18.c. 80) Nota 19: Incluídos item 19, 19.a, 19.a.1, 19.a.2, 19.a.3, 19.b, 19.b.1, 19.b.2. 81) Item 06 – Aplicação e 07 – Tubulação a ser projetada: foram incluídos números em todos parágrafos. 82) Item 06 – Aplicação: Alterado subitem “b” incluindo NT 01, MPS e MPS 9.12.	Técª Eidilaine Ribeiro da Silva CFT/CRT04 02922106985	Engº Alex Pereira dos Santos CREA 102.382-D/PR GPES Engº Leandro A. Novak CREA 6471610-D/PR GPES Engº Marcos Werka CREA 75.112-D/PR GPES

CÓDIGO NT 05	VERSÃO 02	DATA DA APROVAÇÃO 09/03/2020	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 20	DE 20
------------------------	---------------------	--	--	------------	----------

ASSUNTO

TUBULAÇÕES PARA SAA E SES – REQUISITOS

Tabela 04 – Revisões (continuidade)

Rev.	Data	Descrição:	Elaboração:	Aprovação:
02	09/03/2020	83) Item 06 – Aplicação: Incluídos item “c” “especificações devem ser (...)” 84) Item 06 – Aplicação: Item “c” antigo se torna item “d”. 85) Item 06 – Aplicação: Retirada o termo “SAM”. 86) Item 07 – Tubulação a ser projetada: Incluído descrição do item 5. 87) Item 07 – Tubulação a ser projetada: Incluído subitem c.5.1. 88) Item 07 – Tubulação a ser projetada: alterado item c.9 para inclusão de RRT e TRT. 89) Item 08 – Considerações finais: Incluídos itens e subitem “b”, “b.1”, “b.2”, “c” e c.1. 90) Item 09: Incluído o item 9.1. 91) Nota técnica 05: Substituição do termo economia ou econômico por financeiro. 92) Nota técnica 05: Alterado medidas para milímetros. 93) Nota técnica 05: Correção do número da especificação GPES de 9.3.1.005 para 9.3.1.002. 94) Nota técnica 05: Inclusão do termo RRT, TRT, CAU, CFT, CRT. 95) Nota técnica 05: Versão 01 substituída por versão 02. 96) Nota técnica 05: Alteração da data de publicação. 97) Nota técnica 05: Alteração do número de páginas de 07 para 21.	Téc ^a Eidilaine Ribeiro da Silva CFT/CRT04 02922106985	Eng ^o Alex Pereira dos Santos CREA 102.382-D/PR GPES Eng ^o Leandro A. Novak CREA 6471610-D/PR GPES Eng ^o Marcos Werka CREA 75.112-D/PR GPES