

CÓDIGO NT-17	VERSÃO 04	DATA DA APROVAÇÃO 15/09/2021	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. DE 1 7
-----------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------------	----------------

ASSUNTO

TUBO PROTETOR PARA TRAVESSIAS

1. PRINCIPAIS PONTOS DA NOTA TÉCNICA*

1.1 A **Nota técnica 17 – Tubo protetor** informa que os tubos protetores devem ser aplicados em ferrovias e rodovias com os seguintes critérios:

- a) O tubo que protege o tubo transportador devem ser chamados de tubo protetor.
- b) Os tubos protetores são confeccionados em aço carbono liso ou corrugado tipo túnel liner.
- c) Tubo protetor deve ter folga de 50 mm para cada lado em relação à tubulação condutora (transportadora) de diâmetro nominal inferior a 150mm.
- d) Tubo protetor deve ter folga de 100mm para cada lado em relação à tubulação condutora (transportadora) de diâmetro nominal superior a 150mm.
- e) Foram definidos na tabela 02 a espessura, o tipo de tubo e o diâmetro para rodovia e ferrovia.
 - e.1) Tubos conforme códigos da tabela 02 e Tópico 6.1, não possuem pintura e seguem espessuras definidas em norma.
 - e.2) Observar que o tubo com solda helicoidal possui 6,0m de comprimento.*
 - e.2.1) Deve ser considerada a solda.*
 - e.3) Túnel liner cadastrado em metros, porém instalada por meio de anéis a cada 460mm.*
 - e.3.1) Fabricante fornece parafusos, porcas e arruelas.*
 - f) Não devem ser aplicados outros tipos de tubos como tubo protetor (exemplo: aço inox, tubulação plástica).

2. OBJETIVO

2.1 Esta nota técnica tem como objetivo definir os parâmetros para aplicação de **Tubo Protetor** para tubo transportador em travessias rodoviárias e ferroviárias.

2.2 O tubo protetor é exigência do DNIT, DER e outras concessionárias com o objetivo de proteger os tubos que transportam líquidos com um tubo de diâmetro maior do que da tubulação transportadora. O tubo protetor serve como sistema de drenagem para os casos de vazamentos e, dessa forma, não traria prejuízos para faixa de domínio.

1.3 Esta nota técnica não aborda todos os parâmetros de aplicação de tubo protetor. Para tal finalidade, consultar as normas dos órgãos competentes.

3. NORMAS A SEREM UTILIZADAS

3.1 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. Para acessar os códigos de materiais consultar em http://site.sanepar.com.br/informacoes_tecnicas > Código de Materiais > Projetos de Saneamento e de Instalações Mecânicas.

Tabela 01 – Normas

NORMA	DESCRIÇÃO
DNIT Resolução nº 9 de 12/08/2020	Dispõe sobre o uso das faixas de domínio de rodovias federais sob circunscrição do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.
DER Decreto Nº 140 de 13/01/2015	Altera o Decreto Estadual nº 7.969, de 16 de abril de 2013, que regulamenta o disposto no artigo 1º, da Lei nº 17.445, de 27 de dezembro de 2012, que dispõe sobre a Taxa de Fiscalização do Uso ou Ocupação da Faixa de Domínio das Rodovias no Estado do Paraná, administradas pelo DER - Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná.

CÓDIGO NT-17	VERSÃO 04	DATA DA APROVAÇÃO 15/09/2021	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. DE 2 7
-----------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------------	----------------

ASSUNTO

TUBO PROTETOR PARA TRAVESSIAS

Tabela 01 – Normas (continua)

NORMA	DESCRIÇÃO
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. Parte 5: Requisitos para conexões. Obs.: PVC 6,3 conforme NBR 5647 significa tensão circunferencial admissível igual a 6,3 MPA.
ABNT NBR 7362	Sistemas enterrados para condução de esgoto. Parte 1: <u>Requisitos para tubos de PVC com junta elástica.</u> Parte 2: <u>Requisitos para tubos de PVC com parede maciça.</u> Obs.: Parte 3 dessa norma foi transferida para ABNT NBR 21138 – Parte 2.
ABNT NBR 7665	Sistemas de transporte de água ou de esgoto sob pressão — Tubos de PVC-M DEFOFO com junta elástica — Requisitos. 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 9797	Tubo de aço-carbono eletricamente soldado para condução de água de abastecimento - Especificação
ABNT NBR 12712	Projeto de sistemas de transmissão e distribuição de gás combustível.
ABNT NBR 15561	Tubulação de polietileno PE 80 e PE 100 para transporte de água e esgoto sob pressão – Requisitos.
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 15938	Via férrea - Travessia de tubulação.
NBR 16091	Estruturas flexíveis em chapas múltiplas de aço corrugadas para obras executadas pelo método não destrutivo — Tunnel liner*
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.
AWWA C200	AWWA C200-17 steel water pipe, 6 in. (150 mm) and larger (tubulação de água de aço AWWA C200-17, 6 in. (150 mm) e maior.
Nota Técnica 05 - Módulo 16 do MPS	Tubulações para SAA e SES - Requisitos.

4. LISTA DE SIGLAS E EXPRESSÕES*

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

APROX. – APROXIMADAMENTE*

AWWA – AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE OBRAS DE ÁGUA).

DE – DIÂMETRO EXTERNO.

DI – DIÂMETRO INTERNO.

DN – DIÂMETRO NOMINAL.

DE – DIÂMETRO MÁXIMO.

DE MÁX – DIÂMETRO EXTERNO MÁXIMO. OBSERVAR QUE CADA FABRICANTE POSSUI O SEU CORRUGADO E SEU DIÂMETRO EXTERNO. DIÂMETRO EXTERNO MÁXIMO CALCULADO COMPARANDO QUATRO FABRICANTES.

DN/DI MÍN – DN/DI MÍNIMO DA NORMA NBR 21138-3. CADA FABRICANTE POSSUI SEU DIÂMETRO INTERNO. FABRICANTE QUE FAZ SÉRIE DN/DE DEVE ENTREGAR O DIÂMETRO SUPERIOR EQUIVALENTE (VER NT 5).*

CÓDIGO NT-17	VERSÃO 04	DATA DA APROVAÇÃO 15/09/2021	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 3	DE 7
-----------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------------	-----------	---------

ASSUNTO

TUBO PROTETOR PARA TRAVESSIAS

DER – DEPARTAMENTO DE ESTRADA E RODAGEM.

DEFOFO – DIÂMETRO EXTERNO DO FERRO FUNDIDO.

DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES.

DN – DIÂMETRO NOMINAL.

FAIXA DE DOMÍNIO – BASE FÍSICA SOBRE A QUAL SE ASSENTA UMA RODOVIA, CONSTITUÍDA PELAS PISTAS DE ROLAMENTO, CANTEIROS, OBRAS DE ARTE, ACOSTAMENTOS, SINALIZAÇÃO E FAIXA LATERAL DE SEGURANÇA, COM LIMITES DEFINIDOS CONFORME PROJETO EXECUTIVO DA RODOVIA, DECRETOS DE UTILIDADE PÚBLICA, OU EM PROJETOS DE DESAPROPRIAÇÃO.

FD – FERRO DÚCTIL.

PEAD – POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE.

POL OU " – POLEGADA.

PVC – POLICLORETO DE VINILA CLORADO.

MÍN – MÍNIMO.

MM – MILÍMETRO.

MPS – MANUAL DE PROJETO DE SANEAMENTO DA SANEPAR.

MPA – MEGA PASCAL.

NÃO NORMAT. – NÃO NORMALIZADO.*

NBR – NORMA BRASILEIRA REGULAMENTADORA.

NT – NOTA TÉCNICA DA SANEPAR.

PEAD – POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE.

PE 80 – TIPO DE RESINA DE POLIETILENO.

PE 100 – TIPO DE RESINA DE POLIETILENO.

PBA – PONTA, BOLSA E ANEL.

POL – POLEGADA (").

PP – POLIPROPILENO.

REV – REVISÃO.

TUBO TRANSPORTADOR – TUBO QUE TRANSPORTA O LÍQUIDO. TERMO EQUIVALENTE A TUBO CONDUTOR.

TUBO PROTETOR – TUBO QUE ENVOLVE O TUBO CONDUTOR, QUE DEVE RESISTIR ÀS CARGAS DA RODOVIA OU FERROVIA COM O OBJETIVO DE POSSIBILITAR A MANUTENÇÃO DO TUBO CONDUTOR SEM INTERRUPÇÃO DO TRÁFEGO.*

* – ITEM REVISADO EM RELAÇÃO À VERSÃO ANTERIOR.

5.TUBO PROTETOR

5.1 O tubo protetor deve ser aplicado em projetos de sistemas da Sanepar com os seguintes critérios:

- a) Tubo em aço carbono com solda helicoidal ASTM A1018SS norma AWWA C200.
- b) Conforme NBR 15938, a folga (diferença entre o diâmetro externo do tubo transportador e o diâmetro interno do tubo protetor) deve ser no mínimo:
 - b.1) 50 mm (para cada lado) para tubulação condutora de diâmetro nominal **inferior** a 150mm.
 - b.2) 100 mm (para cada lado) para tubulação condutora de diâmetro nominal **superior** a 150mm.

CÓDIGO NT-17	VERSÃO 04	DATA DA APROVAÇÃO 15/09/2021	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. DE 4 7
-----------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------------	----------------

ASSUNTO

TUBO PROTETOR PARA TRAVESSIAS

Tabela 02 – Diâmetros e espessura do tubo protetor.

Tubo transportador										Tubo protetor (1) (3) (6)*							
PVC PBA NBR 5647*		DEFOFO NBR 7675, 7665 e 1575*0		PEAD NBR 15561*	Aço car- bono AWWA C200 *	Tubo PVC esgoto parede lisa ou celular NBR 21138-2 ou NBR 7362- 2*		PEAD/ PP/PVC CORRUGA-DO NBR 21138-3 (02)		DI mín. (4)	DN (8)	Espessura (polegadas e mm)		Códigos de material*			
DN	DE	DN	DE	DE	DN	DN	DE	DN/ DI MÍN	DE MÁX	DI	DN (pol. e mm)	Rodovia	Ferrovia	Rodovia	Ferrovia		
50	60	-	-	63	Ver NT 5*	-	-	Ver NT 5*		163	8" / 203	1/4" (6,35)	1/4" (6,35)	325444	325462		
75	85	80	98	90		-	-			198	10" / 250			325445	325463		
100	110	100	118	110		-	-			218				325446	325464		
-	-	150	170	160		150	160			370	16" / 406			325447	325465		
-	-	-	-	180		-	-			380		325449	325466				
-	-	-	-	200		200	200			400	18" / 457	325450	325467				
-	-	200	222	225		-	-			425		5/16" (7,93)	5/16" (7,93)	325451	325468		
-	-	-	-	250		250	250			450	20"/508			325452	325469		
-	-	250	274	280		-	-			480	22"/559			325453	325470		
-	-	300	326	315		300	315			526				325454	325471		
-	-	350 (7)	378	355		-	-			578	24"/610*	3/8" (9,52)	325455	325472			
-	-	-	-	400		-	-			600	26" / 660		325456	325473			
-	-	400	429	450		-	-			650	28" 711	3/8" (9,52)	1/2" (12,70)	325457	325474		
-	-	450 (7)	480	500		-	-			400/ 392	500			700	30" / 762	325458	325475
-	-	500	532	560		-	-			-	-			760	32" / 813	325459	325476
-	-	600	635	630		610 (24")	-			-	500/ 490			630	835	34" / 864	325460
-	-	700*	738	710*	711 (28")	-	-	-	-	938	38" / 965	9/16" (14,29)	2,7 (6)*	325461	325478		
-	-	800*	842	800*	813 (32")	-	-	600/ 588	800	1042	42" / 1067			325462	325479		
-	-	900*	945	900*	915 (36")	-	-	700	Não nor- mat.	1145	46" / 1168	325463	325480				
-	-	1000 *	1048	1000*	1016 (40")	-	-	800	1000	1248	DE 1400 (5)*	2,2 (6)*	2,7 (6)*	325464	325481		
-	-	1200 *	1255	1200*	1220 (48")	-	-	900	Não nor- mat.	1455	DE 1600 (5)*			325465	325482		
-	-	-	-	-	-	-	-	1200	1395	1595 *	DE 1800 (5)*			325466	325483		

CÓDIGO NT-17	VERSÃO 04	DATA DA APROVAÇÃO 15/09/2021	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. 5	DE 7
-----------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------------	-----------	---------

ASSUNTO

TUBO PROTETOR PARA TRAVESSIAS

Nota 01: Não deve ser aplicado como tubo protetor tubo de PEAD/PVC/PP corrugado (mesmo que homologados na Sanepar), PRFV e tubos não citados nesta nota técnica. Ver nota técnica 05 para os tubos que podem ser aplicados na Sanepar.

Nota 02: Tubo de PEAD / PP / PVC corrugado NBR 21138-3. Série DN/DI com DI mínimo de norma (cada fabricante possui o seu DI). DE máximo comparando quatro fabricantes. Ver Nota Técnica 05.*

Nota 03: Tubo em aço carbono ASTM A 1018SS com solda helicoidal AWWA C200 / NBR 9797 até 46".

Nota 04: Cálculo a partir do item destacado, conforme item 04 alínea "b".

Nota 05: Para tubo protetor de 1400 mm e 1600mm deve ser utilizado tunel liner confeccionado com chapas múltiplas de aço corrugadas.*

Nota 06: Adaptada para a espessura comercial.

Nota 07: Esses diâmetros devem ser evitados, conforme Nota técnica 05.

Nota 08: Foi descontada a espessura para cálculo do tubo protetor conforme informado na tabela.

Nota 09: Foi descontada 2,2mm ou 2,7mm de espessura para cálculo do tubo protetor tipo túnel liner mais 44,5 mm para o corrugado.

6. DESCRITIVOS*

6.1 Conforme códigos de materiais seguem os padrões dos descritivos para tubo protetor:

a) Exemplo:

a.1) TUBO ACO CARBONO ASTM A1018SS GR40 PP SEM PINTURA AWWA C200-210/NBR 9797 ESP "XX" MM
TUBO **PROTETOR RODOVIA** MEDINDO 6M DE "XX" POL "XX"

a.2) TUBO ACO CARBONO ASTM A1018SS GR40 PP SEM PINTURA AWWA C200-210/NBR 9797 ESP "XX" MM
TUBO **PROTETOR FERROVIA** MEDINDO 6M DE "XX" POL "XX"

a.2) Espessura e DN conforme tabela 02.

a.3) Comprimento 6,0 metros.

a.3.1) Deve ser considerada a solda **a publicar na revisão da Nota técnica 02 – Tubulação metálica – FD e peças especiais em aço carbono.**

b) Tunel liner confeccionado com chapa de aço corrugadas.

b.2)Rodovia:

b.2.1) 325556 TUNEL LINER CIRCULAR ACO CARBONO A36 GALVANIZADO CORRUGADA ESP 2,2MM (KIT PARAFUSO PORCA ARRUELA) ANEL 460MM TRAVESSIA RODOVIA PROF TERRENO ATE 7,70M DE 1400.*

CÓDIGO NT-17	VERSÃO 04	DATA DA APROVAÇÃO 15/09/2021	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. DE 6 7
-----------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------------	----------------

ASSUNTO

TUBO PROTETOR PARA TRAVESSIAS

b.2.2) 325557 TUNEL LINER CIRCULAR ACO CARBONO A36 GALVANIZADO CORRUGADA ESP 2,2MM (KIT PARAFUSO PORCA ARRUELA) ANEL 460MM TRAVESSIA RODOVIA PROF TERRENO ATE 6,70M DE 1600.

b.2.3) 325584 TUNEL LINER CIRCULAR ACO CARBONO A36 GALVANIZADO CORRUGADA ESP 2,2MM (KIT PARAFUSO PORCA ARRUELA) ANEL 460MM TRAVESSIA RODOVIA PROF TERRENO ATE 6,00M DE 1800.

b.3) Ferrovia:

b.3.1) 325558 TUNEL LINER CIRCULAR ACO CARBONO A36 GALVANIZADO CORRUGADA ESP 2,7MM (KIT PARAFUSO PORCA ARRUELA) ANEL 460MM TRAVESSIA FERROVIA PROF TERRENO ATE 11,0M DE 1400

b.3.2) 325559 TUNEL LINER CIRCULAR ACO CARBONO A36 GALVANIZADO CORRUGADA ESP 2,7MM (KIT PARAFUSO PORCA ARRUELA) ANEL 460MM TRAVESSIA FERROVIA PROF TERRENO ATE 9,6M DE 1600.

b.3.3) 325585 TUNEL LINER CIRCULAR ACO CARBONO A36 GALVANIZADO CORRUGADA ESP 2,7MM (KIT PARAFUSO PORCA ARRUELA) ANEL 460MM TRAVESSIA FERROVIA PROF TERRENO ATE 8,0M DE 1800.

b.4) Características do túnel liner.

b.4.1) Espessura e DN conforme tabela 02 e descritivo do código de material.

b.4.2) Profundidade máxima de instalação definida no descritivo código de material. *

b.4.3) Comprimento: metro. Parafuso, porca e arruela definido conforme fabricante.*

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

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

8. RESPONSÁVEL(S) PELA NOTA TÉCNICA E CONTROLE DE REVISÕES

Tabela 03 – Revisões*

Rev.	Data	Descrição:	Elaboração	Aprovação
01	17/11/2020	a) Emissão inicial		Engº Leandro Novak CREA 64716-D/PR GPES
02	19/01/2021	a) Tópico 03: Inclusão do item "**". b) Tabela 02: Correção dos itens 2a, 2b e 2c.	Téc. Eidilaine Ribeiro da Silva – GPES – CRT 02922106985	Engº Paulo Alexandre Salla Bohler CREA 99846- D/PR GPES
03*	23/08/2021	a) Item 01: Inclusão dos pontos principais da nota técnica. b) Item 04: Inclusão do significado de tubo protetor. c) Tabela 02: Inclusão dos códigos de materiais diferenciando rodovia de ferrovia. d) Item 06: Retirada da pintura dos tubos e diferenciando rodovia de ferrovia; destaque para o comprimento diferenciado de 1,0m para tubo corrugado.		Engº Paulo Alexandre Salla Bohler CREA 99846- D/PR GPES Jonas Abílio Sestrem Junior GPES

CÓDIGO NT-17	VERSÃO 04	DATA DA APROVAÇÃO 15/09/2021	USO EXCLUSIVO DA GPES NOTA TÉCNICA	PÁG. DE 7 7
-----------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------------	----------------

ASSUNTO

TUBO PROTETOR PARA TRAVESSIAS

Tabela 03 – Revisões (continua)*

Rev.	Data	Descrição:	Elaboração	Aprovação
04	15/09/2021	<p>a) Tópico 01: Alterado o item "a", "b", "c", "d", "e.1", "e.2" e "e.2.1" e incluídos os itens "e.3" e "e.3.1"</p> <p>b) Tabela 01: Alterada a posição da norma NBR 16091 e incluída a parte 3 da norma NBR 21138.</p> <p>c) Tópico 04: Incluída termos: "DE", "DE MÁX", "DN/DI MÍN", "FAIXA DE DOMÍNIO", "POLEGADA", "TUBO PROTETOR", "TUBO TRANSPORTADOR", "NÃO NORMATIZADO E "APROX".</p> <p>d) Tabela 02: Incluídos DN no DEFOFO; incluídos DE 710 ao 1200 no PEAD; incluídos os diâmetro para tubo PEAD/PP/PVC corrugado 21138-3; incluído "ver NT 5" no aço carbono e tubo PEAD/PP/PVC corrugado; retirados as notas "2a", "2b", "2c" foi incluída a informação nas colunas; alterada a nota 2 e 5 da tabela; alterados a espessura, diâmetros e os códigos para os tubos protetores de 1248 e 1455mm e incluído 1595mm; unificadas as linhas de 18" até 28" tubo protetor para rodovia; todas medidas foram arredondas; alterado 310 para 610.</p> <p>e) Tópico 06: Alterados os itens "a.3.1", "b" e subitens.</p> <p>f) Toda especificação: Mantido o " * " da versão 03.</p>	Téc. Eidilaine Ribeiro da Silva – GPES – CRT 02922106985	Engº Paulo Alexandre Salla Bohler CREA 99846-D/PR GPES Jonas Abílio Sestrem Junior GPES