

## Recobrimento mínimo e máximo para Tubos Corrugados de PEAD DrenPro HD/HDI

### Introdução

As informações contidas neste documento foram elaboradas para fornecer respostas às perguntas gerais sobre altura de recobrimento; os dados fornecidos são apenas referenciais e não substituem os cálculos realizados pelo projetista. O procedimento de projeto descrito na seção *Estruturas* (Seção 2) do Manual de Instalação Tigre-ADS oferece informações detalhadas para analisar as condições de instalação mais rotineiras.

### Recobrimento mínimo em aplicações de tráfego

Tubos com diâmetros de 100 a 1200 mm instalados em áreas de tráfego (AASHTO H-25 ou cargas HS-25) deverão ter pelo menos 0,3 m de recobrimento sobre a geratriz superior do tubo, ao passo que tubos de 1500 mm deverão ter pelo menos 0,6 m de cobertura. As premissas gerais de reaterro estão descritas na Seção 4 do Manual de Instalação Tigre-ADS e nas exigências da norma ASTM D2321 .

A Tabela 1 abaixo, refere-se a condições de instalação representada por um material Classe II, compactado a 90% da densidade Proctor Padrão. Essas condições de compactação e tipo de material deverá se estender até no mínimo 0,15m acima da geratriz superior da rede, conforme Seção 4 do Manual de Instalação.

Os materiais de base e sub-base também poderão ser contabilizados para os recobrimentos mínimos. Em casos de presença de lençol freático ou cargas superiores as mencionadas, a tabela abaixo não poderá ser utilizada como referência.

Informações adicionais que possam afetar as exigências de cobertura estão incluídas na seção Instalação (Seção 5) do Manual de Drenagem. Alguns exemplos do que poderá ser necessário considerar são equipamentos pesados, carregamento de construção, equipamentos de pavimentação e cargas similares que forem inferiores à carga projetada, potencial de flutuação do tubo, e o tipo de tratamento de superfície que será instalado sobre a zona do tubo.

**Tabela 1**  
**Requisitos Mínimos de Recobrimento dos DrenPro com AASHTO H-25 ou carga HS-25**

Diâmetro Interno, ID, (mm)	Recobrimento mínimo (m)
100	0.3
150	0.3
200	0.3
250	0.3
300	0.3
375	0.3
400	0.3
450	0.3
500	0.3

Diâmetro Interno, ID (mm)	Recobrimento mínimo (m)
600	0.3
750	0.3
800	0.3
900	0.3
1000	0.3
1050	0.3
1200	0.3
1500	0.6

*Nota: Os recobrimentos mínimos aqui apresentados foram calculados presumindo-se material de reaterro Classe II compactado a 90% da densidade Proctor padrão em torno do tubo, e reaterro estrutural mínimo de 15 cm sobre a geratriz do tubo, conforme recomendado na Seção 4 do Manual de Instalação, com camada adicional de sub-base de pista de tráfego compactada para cobertura total conforme exigido. Em instalações rasas para tráfego, principalmente envolvendo pavimento, exige-se material compactado de boa qualidade para evitar deflexões e afundamento da superfície.*

## Recobrimento máximo

A profundidade máxima de reaterro é altamente influenciada pelo tipo de solo e seu nível de compactação ao redor do tubo. Os limites gerais de cobertura máxima são mostrados na Tabela 2 para uma grande variedade de condições de reaterro.

A Tabela 2 foi desenvolvida presumindo-se que o tubo foi instalado de acordo com a norma ASTM D2321 e a seção *Instalação* (Seção 4) do Manual de Instalação Tigre-ADS. Além disso, os cálculos presumem zero carga hidrostática, incorporam os fatores de segurança máximos representados na seção *Estruturas* do Manual de Instalação, usam propriedades de material consistentes com as características de performance esperadas para materiais selecionados (conforme ASTM F2648), como mostrado na Tabela 3 abaixo, e presumem que o solo nativo tenha resistência adequada e seja próprio para instalação.

**Tabela 2**  
**Recobrimento máximo para Tubos Tigre ADS (conforme ASTM F2648), (m)**

Diâmetro (mm)	Classe 1	Classe 2		Classe 3
	Compactado	95%	90%	95%
100	8.8	6.4	4.5	4.5
150	8.8	6.4	4.5	4.5
200	7.9	5.5	3.9	3.9
250	7.9	5.8	3.9	3.9
300	8.2	5.8	4.3	3.6
375	8.2	6.0	4.3	3.9
400	8.0	5.8	4.3	3.9
450	7.6	5.5	3.9	3.3
500	7.3	5.4	3.8	3.3
600	6.7	4.8	3.3	3.6
750	4.8	3.6	2.4	1.8
800	6.4	4,5	3,0	3,0
900	6.4	4.5	3.0	3.0
1000	5.2	3.9	2.7	2.1
1050	5.2	3.9	2.7	2.1
1200	5.5	3.9	2.7	3.0
1500	6.0	4.5	3.0	3.0

**Notas:**

1. Resultados com base nos cálculos mostrados na seção *Estruturas do Manual de Instalação Tigre-ADS*. Os cálculos presumem nenhuma pressão hidrostática e uma densidade de 120 pcf (1926 kg/m<sup>3</sup>) para material de sobrecarga.
2. Presume-se que a instalação esteja de acordo com a norma ASTM D2321 e a seção de instalação do *Manual de Instalação Tigre-ADS*.
3. O material deverá ser “cortado” adequadamente no vale e entre as corrugações. Presume-se que o material de compactação e reaterro seja uniforme por toda a zona de reaterro.
4. Os níveis de compactação mostrados são para densidade Proctor padrão.
5. As instalações de tubos fabricados conforme ASTM F2648 somente se aplicam às alturas de recobrimento, tipo de materiais de reaterro e níveis de compactação listados abaixo
6. Os cálculos presumem nenhuma pressão hidrostática. A pressão hidrostática resultará em redução ou aumento da altura de recobrimento permissível. A redução na altura de recobrimento permissível deverá ser avaliada pelo engenheiro de projeto para as condições de campo específicas.

**Tabela 3**  
**Propriedades Mecânicas do Tigre-ADS (conforme ASTM F2648)**

<b>Classe de Célula</b>	<b>Tensão Permissível em Longo Prazo %</b>	<b>Inicial</b>		<b>50 Anos</b>	
		<b>Fu (psi)</b>	<b>E (psi)</b>	<b>Fu (psi)</b>	<b>E (psi)</b>
ASTM D3350 435420C	4.0	3, 000	110,000	800	22,000