

## Tubos Helicoidais de PVC para Drenos Sub-superficiais

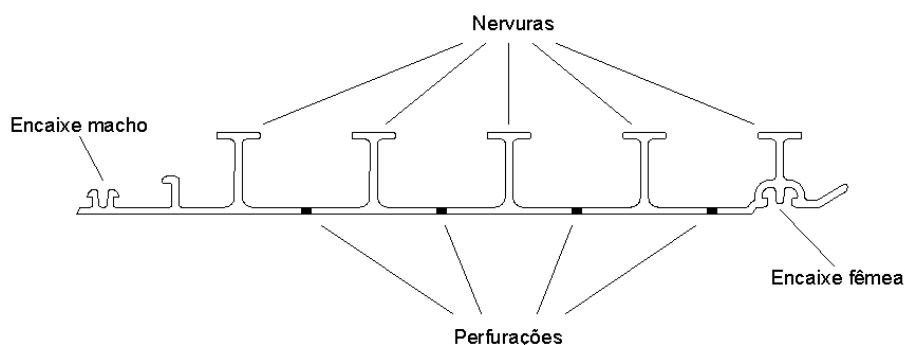
Os tubos dreno são utilizados em projetos de drenagem que requerem tubos perfurados para a infiltração ou exfiltração de efluentes através de suas paredes.

Possuem elevada flexibilidade, grande resistência ao impacto e são resistentes a solos e águas agressivas, ambientes anaeróbios e águas carregando sais como sulfatos. Nesses aspectos apresentam vantagens em relação às tradicionais manilhas de concreto (porosas ou perfuradas), além de possuírem baixo peso, o que facilita a sua manipulação e instalação.

Os tubos helicoidais de PVC para dreno possuem a parede interna lisa, o que não cria dificuldades ao escoamento, dificultando a formação de depósitos de sedimentos e facilitando a limpeza. A superfície interna lisa resulta num baixo coeficiente de rugosidade das paredes (baixo  $n$  de Manning) o que confere alta velocidade ao escoamento, permitindo o escoamento de elevadas vazões. Nesse aspecto apresentam vantagem sobre outros tubos plásticos corrugados de Polietileno (PEAD) ou de PVC.

São fabricados perfurando-se as tiras de PVC antes de seu enrolamento para produzir os tubos helicoidais. As perfurações são feitas mecanicamente, com espaçamento uniforme e tamanho controlado, o que propicia uma ótima filtração do envoltório

No sistema de perfuração adotado, são produzidas pequenas ranhuras com aproximadamente 1,5 mm de largura e 5,0 mm de comprimento com espaçamento de aproximadamente 25 mm, situadas entre as nervuras da parede externa. Este tipo de perfuração facilita a entrada da água no tubo, otimizando as propriedades hidráulicas da infiltração. Sua localização na parede não interfere na estabilidade estrutural do tubo e as dimensões dos furos não se alteram quando ele é enterrado.

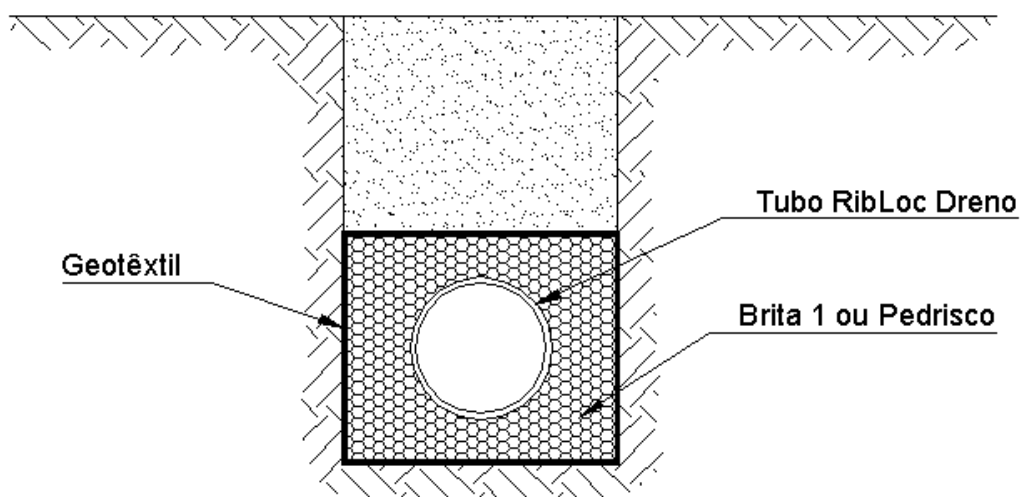


O número de perfurações e a área aberta (área perfurada) estão indicados na tabela a seguir para os diversos diâmetros de tubos:

Tira Perfilada	Diâmetro Interno (mm)	número de perfurações (furos/m)	área perfurada (cm <sup>2</sup> /m)
84 BR1	200	1290	97
	250	1612	121
	300	1934	145
112 BR1	300	871	65
	350	1016	76
	400	1161	87
	450	1306	98
140 BR1	500	1548	116
	550	1702	128
	600	1857	139
140 BR2	650	2012	151
	700	2167	162
	750	2321	174
	800	2476	186
	850	2631	197
168 BR2	900	2902	218
	950	3063	230
	1000	3224	242

Os tubos são fabricados em barras de grandes comprimentos (6, 8 ou 12 metros) e a rigidez longitudinal dos tubos, ao mesmo tempo em que permite o seu assentamento com declividade e alinhamento controlados, oferece também a possibilidade de fazer curvas com raio longo e acompanhar eventuais movimentações do solo.

A figura a seguir ilustra uma seção transversal típica de um dreno sub-superficial.



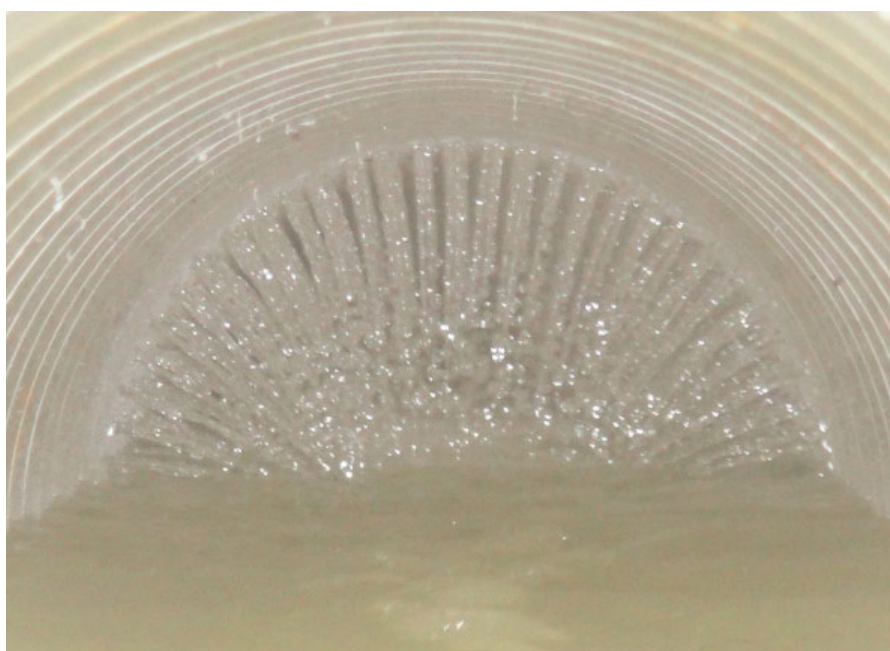
## Aspectos da Perfuração dos Tubos Helicoidais de PVC



## Ensaio Hidráulico dos Tubos Helicoidais de PVC



lâmina d'água externa ~ 2/3 do diâmetro



lâmina d'água externa acima da geratriz superior

## Algumas Obras Recentes com Tubos Dreno



Transposição do Rio São Francisco – Lote 1 – Cabrobó – PE (~30 km de tubos)



Subestação de Energia Elétrica de Porto Velho – PVTE – Porto Velho – RO (~20 km de tubos)