

1. Apresentação

Os tubos e filtros da Tubofuro® são reconhecidos e respeitados pela maioria dos operadores do sector como satisfazendo qualquer exigência feita por empresas especializadas em sondagens.

As excelentes propriedades químicas e físicas das matérias-primas e da precisão dos processos de produção fazem do tubo Georoscado® o produto ideal para furos de água.

2. Vantagens

- Facilidade de instalação, manuseamento e transporte devido ao baixo peso.
- Adequado para o transporte de água potável devido às suas características inertes.
- Durabilidade – tempo de vida útil superior a 50 anos sem apresentar desgaste devido a incrustações, ação química e agressões do meio ambiente.
- Baixo custo em relação aos outros produtos existente no mercado.
- Sistema de acoplamento através de roscas com perfil trapezoidal.

3. Aplicação

- Furos Artesianos domésticos, agrícolas e industriais.
- Sistemas de abastecimento de água potável.
- Sistemas de abastecimento agrícolas

4. Características Dimensionais

Referência	Diâmetro Externo (mm) d	Diâmetro Interno (mm) di	Ovalização (mm)	Espessuras (mm) s	Classe (SDR)	Dimensão exterior da boca (mm)	Comprimento da boca (mm)
TGL 400 x 17,5	400 ± 1.0	365.00 ⁺⁰ _{-4.0}	2.7	17.5 ⁺² ₋₀	21	425.0 ^{+4.0} ₋₀	110 ± 5
TGL 400 x 21,5		357.00 ⁺⁰ _{-4.0}	2.7	21.5 ^{+2,4} ₋₀	17	433.0 ^{+4.0} ₋₀	110 ± 5

5. Características Físicas

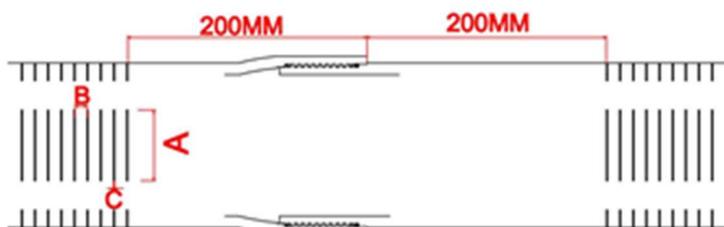
Característica	Requisito	Método de Avaliação
Cor	Cor azul Ral 5010, 5012, 5015 ou 5019	Avaliação Visual por comparação com padrões Ral
Estado das superfícies e do interior	Superfícies isentas de defeitos apreciáveis, inexistência de bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades no seio da sua massa	Avaliação visual e tátil das superfícies e de secções cortadas da parede do tubo
Temperatura de amolecimento Vicat	$\geq 79^{\circ}\text{C}$	EN 727
Contração longitudinal	$\leq 5\%$	EN ISO 2505
Massa volúmica	$<1.43 \text{ g/cm}^3$	EN ISO 1183

6. Características Mecânicas

Característica	Requisito	Método de Avaliação
Resistência à Tração	Tensão de cedência $\geq 45 \text{ MPa}$ Alongamento até à rotura $> 80\%$	ISO 6259
Módulo de elasticidade em Flexão	$\geq 3000 \text{ MPa}$	EN ISO 14125
Rigidez Circunferencial	$\geq 20 \text{ kN/m}^2$	EN ISO 9969
Resistência ao Impacto a 0°C	IC2 (min. $31.7 \text{ m}^*\text{kg}$)	ASTM F480
Compressão Diametral	Deflexão de 30% sem rotura	EN 13968
Resistência ao Punçamento	Deflexão de 30% sem rotura	ASTM F480
Estanquidade das Uniões	Sem fuga (1h a 1,7 bar)	EN 1053 adaptada
Resistência à Tração da União	Standard – 3.500 kg Reforçado – 4.300 kg	Especificação Tubofuro
Resistência ao Colapso	Standard – 0.8 N/mm^2 Reforçado – 1.9 N/mm^2	Especificação Tubofuro

7. Características dos Filtros

Nº de colunas	Comprimento do rasgo A (mm)
6	80 ± 5



Valores de caudal (m³/h) e área aberta (%)

Espessura dos Rasgos C (mm)	Espaçamento entre rasgos B (mm)			
	6	10	14	30
0.6	4.1 m ³ /h	2.3 m ³ /h	1.7 m ³ /h	0.8 m ³ /h
	4.0 %	2.2%	1.6%	0.8%
1.0	6.5 m ³ /h	3.7 m ³ /h	2.6 m ³ /h	1.3 m ³ /h
	6.4%	3.6%	2.6%	1.3%
1.5	9.0 m ³ /h	5.2 m ³ /h	3.9 m ³ /h	2.0 m ³ /h
	8.8%	5.2%	3.8%	1.9%
2.0	11.1 m ³ /h	6.7 m ³ /h	5.0 m ³ /h	2.6 m ³ /h
	10.9%	6.6%	4.9%	2.5%
3.0	14.6 m ³ /h	9.3 m ³ /h	7.0 m ³ /h	3.7 m ³ /h
	14.3%	9.2%	6.9%	3.7%

Nota:

- Os valores apresentados podem variar cerca de 10%.
- Os valores foram obtidos considerando uma velocidade de entrada de água no filtro de 0.03 m/s.
- Os valores de caudal são por cada metro de tubo filtro.

8. Recomendações de Caracter Geral

Os tubos Georoscado® usados para a construção e revestimento dos furos tubulares devem ser aplicados por instaladores credenciados pelo fabricante (Tubofuro) e conforme os procedimentos de perfuração e instalação recomendados, devendo ser respeitados os parâmetros hidráulicos da formação explorada (geologia do terreno e profundidade dos aquíferos) e os detalhes construtivos, tais como o diâmetro dos tubos, o diâmetro de perfuração, a profundidade de aplicação e o posicionamento dos filtros e materiais de revestimento.

Os furos tubulares são compostos por tampa fêmea, filtros, revestimentos e tampa macho, dispostos de maneira que venha a atender as exigências do projeto do furo em questão. A roscagem dos tubos deve ser executada manualmente, com o auxílio de uma chave de correia ou de corrente.

A descida dos tubos para o interior do furo deve ser executada por gravidade, sem forçar a descida utilizando a força motriz do equipamento de perfuração.

A coluna de revestimento, incluindo filtros, deve permanecer suspensa, presa pela braçadeira apoiada na mesa da máquina de perfuração, durante toda a construção e operação do furo. A braçadeira deve ser selecionada de acordo com o diâmetro do tubo.

Quando se retira a braçadeira para enroscar um tubo no outro, a coluna deve ser ligada ao elevador, acoplada na sua rosca fêmea e suspensa através do guincho do equipamento de perfuração.

Se para a construção do furo este necessitar do uso de fluido de perfuração (a base de bentonite), devera ser mantida a coluna cheia do mesmo fluido, evitando assim esforços que possam vir a comprometer a integridade e o bom desempenho dos tubos de revestimento e dos filtros utilizados.

Deve ser previsto o uso de centralizadores (a cada 20 metros), a fim de se garantir a verticalidade da coluna e o seu espaçamento entre as paredes da formação perfurada.

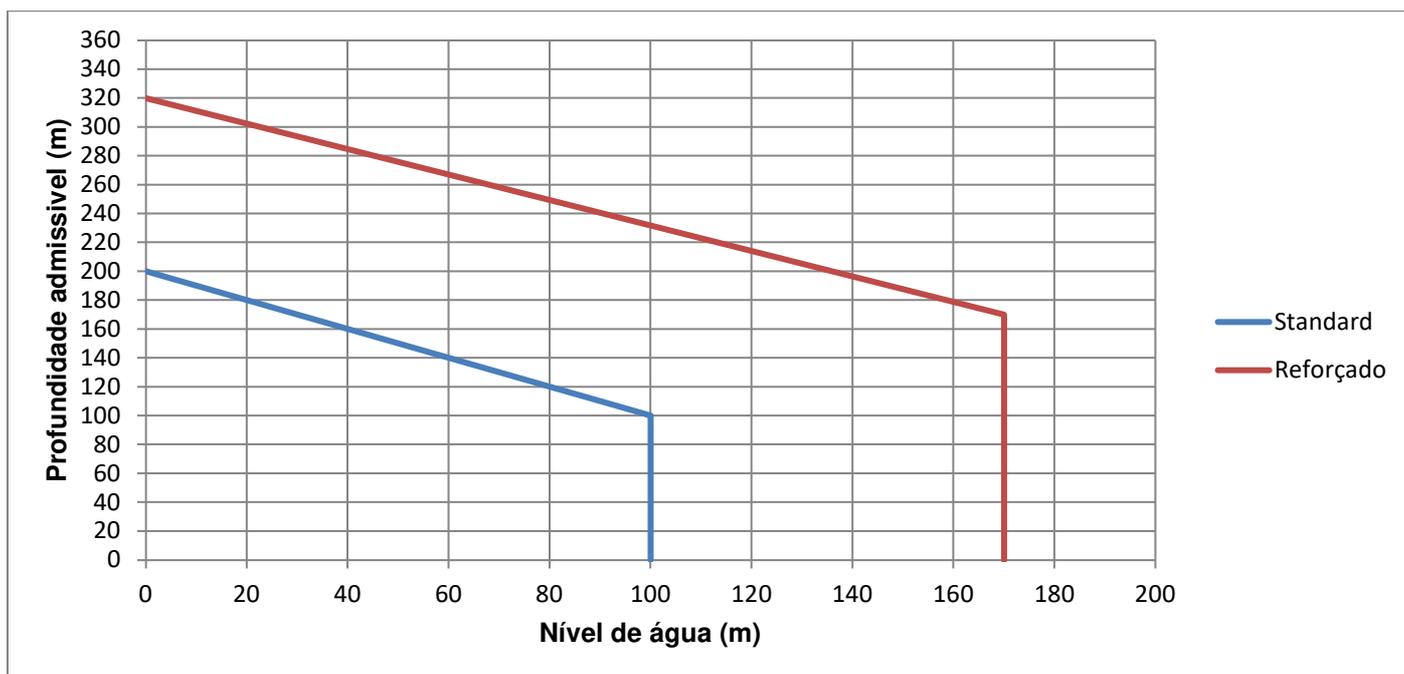
9. Transporte e Manuseamento

No transporte e manuseamento dos tubos devem ser cumpridos os seguintes requisitos:

- Não colocar os tubos sobre superfícies irregulares;
- Nas camadas sobrepostas só as zonas lisas dos tubos devem estar em contacto;
- Por cada camada, as bocas dos tubos devem estar em sentidos opostos;
- O material não deve ser sujeito a choques violentos nem a esforços que o possam deformar permanentemente.
- Durante o transporte e manuseamento, Devem evitar-se contactos com arestas vivas de corpos duros (metais, tijolos, pedras, etc.) e outras operações que possam danificar os tubos, especialmente se a temperatura ambiente estiver muito baixa.
- O compartimento de carga dos veículos deve ser um plano horizontal, livre de pregos, correntes e outros elementos que possam danificar os tubos. Os tubos acondicionam-se sobre o veículo sem utilizar cabos metálicos ou correntes. Recomenda-se utilizar cintas ou cordas para manipular os tubos. Para que não se produzam deformações durante o transporte não se devem colocar outras cargas por cima dos tubos.
- Não devem ser usadas correntes metálicas para carga e descarga de tubos. Os tubos devem ser movimentados, após elevação por intermedio de um empilhador, ligando-se o tubo a pá por intermedio de cabos ou cintas de nylon.
- Não devem arrastar-se os tubos e os acessórios ou larga-los sobre o terreno, durante o transporte de um local para outro.
- Os tubos e os acessórios devem ser inspecionados no momento da entrega a fim de se assegurar que a marcação esta em conformidade com os requisitos de aplicação pretendida.

10. Instalação e Montagem

No gráfico seguinte indica-se a profundidade máxima de aplicação do tubo Georoscado® com base na relação profundidade/nível de água.



Para que o sistema Tubofuro Georoscado® funcione perfeitamente é necessário garantir o cumprimento das seguintes instruções de montagem e instalação:

1. Inspeccionar visualmente as extremidades do tubo e verificar se as roscas não se encontram danificadas ou sujas, pois não se devem utilizar tubos com danos visíveis nas roscas.
2. Enroscar a tampa de fundo fêmea na ponta macho do tubo.
3. Enroscar um elevador na ponta fêmea do tubo.
4. Com a ajuda de um guincho, prender um cabo de aço ao elevador e içar o tubo.
5. Descer o tubo pelo furo, tendo em atenção que na base do furo, tem de se ter uma braçadeira adequada para a dimensão nominal do tubo, de forma a segurar a coluna.
6. Após se ter prendido o tubo com a braçadeira, desprender o cabo de aço e retirar o elevador.
7. Enroscar o elevador noutro tubo e prender o cabo de aço.
8. Içar o tubo e enroscar na coluna do furo, tendo em atenção que ao enroscar não se pode danificar o anel de estanquidade que faz a vedação da coluna, na zona da rosca.
9. Após se ter enroscado o tubo, desprender a braçadeira e descer a coluna.
10. Voltar a colocar a braçadeira no tubo que acabou de se enroscar e repetir os passos anteriores até finalizar a instalação.

11. Limpeza e Reparação

A limpeza e o desentupimento da tubagem devem ser feitos por empresas e entidades credenciadas, sob pena de contaminação do aquífero. Para o efeito sugere-se a consulta do anexo D da norma NP EN 13476-1 (“Recomendações para a limpeza de tubos de plástico”), dando-se preferência a métodos usando elevados volumes de água e baixa pressão. No caso de utilização de métodos de limpeza recorrendo a baixo volume de água e a alta pressão, não se devem usar pressões de jacto de água superiores a 120 bar. Outros métodos alternativos são referidos no anexo D da norma NP EN 13476-1. Porém, sugere-se que a limpeza dos tubos Georoscados® seja efetuada de cima para baixo com pressões moderadas (com fluido em contra-corrente), mantendo a pressão do compressor sob controlo, e preservando e respeitando os limites de rebaixamento.

Apenas é possível corrigir problemas após a conclusão da obra, em casos muito particulares.

Os tubos de PVC-U apresentam uma durabilidade adequada as aplicações e não deverão exigir manutenção corretiva, desde que tenham sido objeto de uma instalação correta. A grande maioria das avarias que podem ocorrer durante a construção e operação dos furos tubulares, deve-se a defeitos e anomalias construtivas dos próprios furos e a outros efeitos não considerados. Nestas situações, o furo pode ficar inutilizado, mesmo que revestido com qualquer outro tipo de material, como por exemplo aço, deixando de ser possível efetuar qualquer reparação ou renovação.