

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)	Espessura (mm) s	Classe (SDR)	Dimensão exterior da boca (mm)	Comprimento da boca (mm)
TGL 200 ST	200 ± 0.6	180.8 ⁺⁰ _{-2.4}	1.3	9.6 ^{+1.2} ₋₀	21	213.2 ^{+2.4} ₋₀	100 ± 5
TGL 200 RF		176.2 ⁺⁰ _{-2.4}	1.3	11.9 ^{+1.2} ₋₀	17	216.0 ^{+2.4} ₋₀	100 ± 5

5. Características Dimensionais da Rosca

Referência	Diâmetro Exterior da Rosca (mm)	Diâmetro Interior da Rosca (mm)	Comprimento da boca (mm)	Número de filetes	Altura do filete (mm)	Passo (mm)
TGL 200	199.0 $\begin{smallmatrix} +0 \\ -0.5 \end{smallmatrix}$	195.0 $\begin{smallmatrix} +0.5 \\ -0 \end{smallmatrix}$	85.0 ± 5	12	2.6 ± 0.2	3.0 ± 0.2

6. Características Físicas

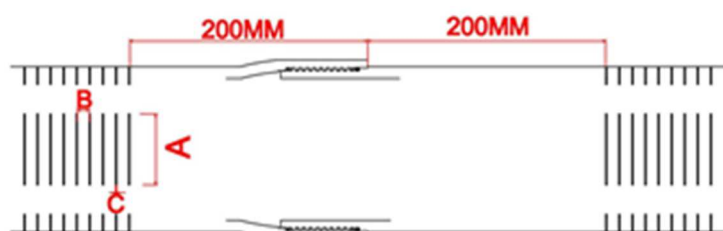
Característica	Requisito	Método de Avaliação
Cor	Cor azul Ral 5010, 5012, 5015 ou 5019	Avaliação Visual por comparação com padrões Ral
Estado das superfícies e do interior	Superfícies isentas de defeitos apreciáveis, inexistência de bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades no seio da sua 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

7. 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 Punçoamento	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

8. Características dos Filtros

Nº de colunas	Comprimento do rasgo A (mm)
5	56 ± 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	2.5 m³/h	1.4 m³/h	1.0 m³/h	0.5 m³/h
	4.1 %	2.3%	1.7%	0.8%
1.0	4.0 m³/h	2.3 m³/h	1.6 m³/h	0.8 m³/h
	6.5%	3.7%	2.6%	1.3%
1.5	5.5 m³/h	3.2 m³/h	2.4 m³/h	1.2 m³/h
	9.0%	5.3%	3.9%	2.0%
2.0	6.8 m³/h	4.1 m³/h	3.0 m³/h	1.6 m³/h
	11.1%	6.7%	5.0%	2.6%
3.0	8.9 m³/h	5.7 m³/h	4.3 m³/h	2.3 m³/h
	14.6%	9.3%	7.0%	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.

9. 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), deveser 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.

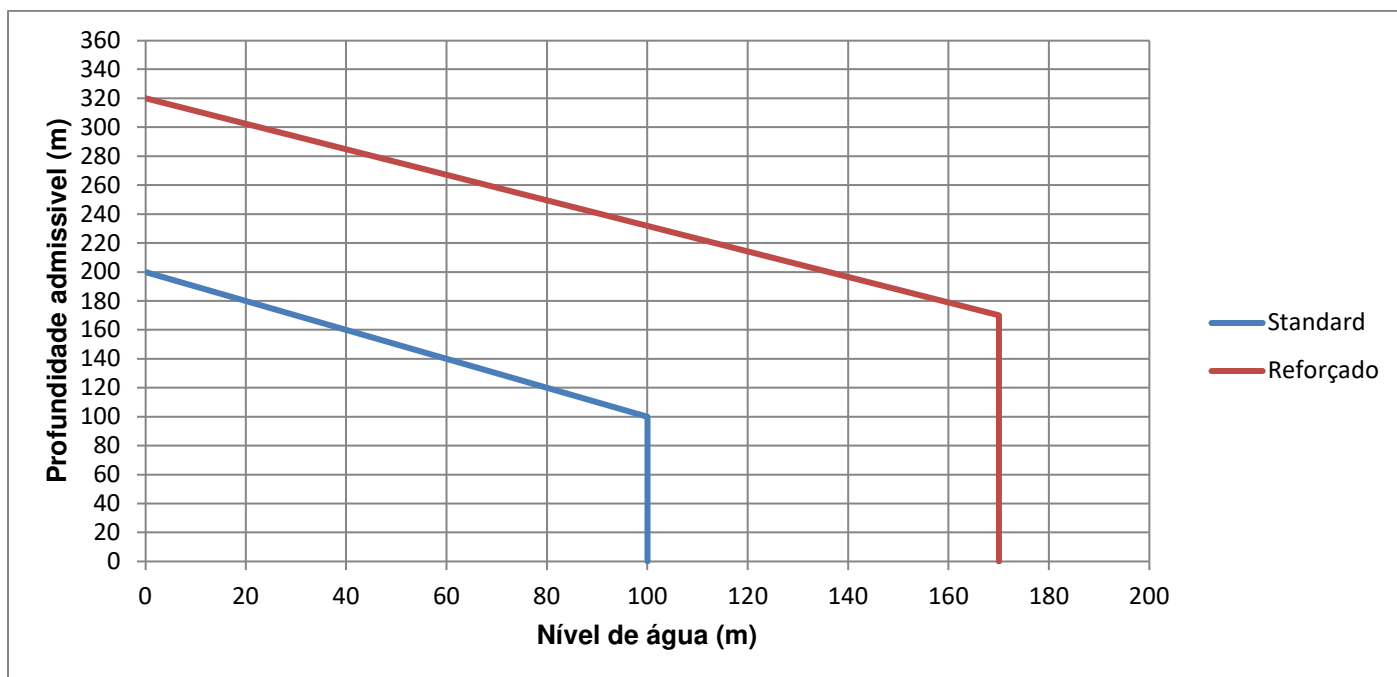
10. Transporte e Manuseamento

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.

11. 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.

12. 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.