

## Rebaixamento de lençol freático com ponteiras filtrantes

Clemente Santos/Tecnosonda tecnosonda@tecnosonda.com.br

Edição 184 - Junho/2012

O presente artigo tem como objetivo apresentar os cuidados e procedimentos executivos necessários à execução do rebaixamento de lençóis freáticos por ponteiras filtrantes. O trabalho foi adaptado a partir do texto consolidado na Instrução de Trabalho utilizada nas obras executadas pela empresa Tecnosonda.

### Documentos norteadores

ISO 9001:2008

ISO 14001:2004

OHSAS 18001:2007

PBQP-H

Caderno de Encargos da Empresa Baiana de Água e Saneamento (Embasa)

### Materiais e equipamentos mínimos recomendados para execução do serviço

Bombas

Retroescavadeira

Equipamentos para perfuração

Ferramentas manuais

Fonte de energia elétrica

Pedrisco

Areia

Brita

Tubos de PVC

### Responsabilidades e autoridades

#### Responsabilidades

Oficiais (pedreiros e carpinteiros) e ajudantes:

Realizar as operações conforme as instruções recebidas do encarregado e/ou engenheiro.

#### Autoridades

Engenheiros, técnicos e/ou encarregados:

Determinar o início e interrupção de atividades sob quaisquer motivos.

Garantir que os processos sejam executados conforme planejados.

Garantir que as atividades sejam executadas com a preservação do meio ambiente, segurança e saúde dos trabalhadores.

#### Finalidade dos trabalhos

O sistema de rebaixamento do lençol freático com o uso de ponteiras filtrantes se aplica às obras de engenharia enterradas que necessitem de escavações abaixo do nível d'água, em profundidades abaixo do nível do terreno não superiores a 5 m, razão da eficiência do sistema de vácuo necessário ao êxito do esgotamento das ponteiras. Este sistema é empregado geralmente em escavações de valas, e cavas para construção de sapatas de fundação e obras gerais enterradas em pequenas profundidades.

#### Generalidades

1) Os trabalhadores, inclusive terceirizados, somente após o treinamento é que podem exercer as tarefas e atividades que envolvem os procedimentos de qualidade, proteção ao meio ambiente, saúde e segurança ocupacional;

- 2) As atividades são executadas pelo pessoal de produção com a supervisão e inspeção do encarregado e/ou engenheiro;
- 3) O sistema de rebaixamento de nível d'água consiste na instalação e operação de poços ou ponteiros filtrantes e de equipamentos para rebaixar o nível do lençol de água para uma cota definida, em uma determinada área, durante o período de execução de obras enterradas;
- 4) Rebaixamento com ponteiros filtrantes consiste na cravação de ponteiros ao longo de um segmento, na instalação de tubos coletores de passagem da água captada e de um sistema composto de bomba de vácuo, cilindro receptor e bomba centrífuga, e operação do sistema;
- 5) Rebaixamento com poços consiste na perfuração, instalação de sistema de bombeamento e operação do sistema;
- 6) Devem ser captadas e bombeadas as águas do subsolo adjacente às escavações, que deverão ser mantidas secas através de sistema adequado de rebaixamento do lençol freático;
- 7) A instalação de sistemas de rebaixamento na obra deve ser feita com base em sondagens do subsolo local;
- 8) A adoção de rebaixamento do lençol freático com instalação montada dentro da escavação somente será permitida se o sistema não interferir nos trabalhos de execução das obras, nem prejudicar os serviços de reaterro;
- 9) Este sistema de rebaixamento deve ser executado de maneira a poder funcionar com total eficiência até a execução das obras e reaterro acima da cota prevista sem presença d'água;
- 10) O projeto do sistema de rebaixamento deve ser elaborado pelo engenheiro, bem como as adequações necessárias durante o período de instalação e de operação;
- 11) As instalações de bombeamento para o rebaixamento do lençol, uma vez instaladas, funcionarão sem interrupção (24 horas por dia) até o término do serviço. Não será permitida a interrupção do funcionamento dos sistemas sob a alegação de nenhum motivo, nem nos períodos noturnos ou de feriados, mesmo que nos respectivos intervalos de tempo nenhum outro serviço seja executado na obra;
- 12) Nos locais onde a obra estiver sendo mantida seca por meio do bombeamento ou rebaixamento do lençol freático, as operações de bombeamento cessarão gradativamente, de maneira que o nível piezométrico seja sempre mantido, pelo menos, 0,5 m abaixo da cota superior atingida pelo aterro;
- 13) Para evitar o levantamento das estruturas enterradas pela ação da subpressão das águas subterrâneas, o sistema de rebaixamento somente poderá ser desligado após o completo aterro das escavações e da comprovação da superioridade em peso da estrutura enterrada que neutralize os efeitos da subpressão;
- 14) Deverão estar disponíveis geradores aptos a compensar a falta ou insuficiência eventual de energia elétrica.

### **Rebaixamento com ponteiros filtrantes**

- 1) O sistema especificado consiste:
  - a) Na cravação de ponteiros filtrantes, do tipo well-points, colocadas no interior de poços de pequeno diâmetro ao longo executados ao longo do bordo superior do talude a ser escavado;

- b) Na instalação de tubos coletores de passagem d'água captada pelas ponteiros;
- c) Na instalação de um sistema composto de bomba de vácuo, cilindro receptor e bomba centrífuga;

2) Este sistema é composto por um conjunto de ponteiros, pouco espaçadas entre si, geralmente ligadas por uma única tubulação a um sistema de sucção de comprovada eficiência;

3) O sistema well-point consiste na colocação de ponteira filtrante em profundidade adequada no lençol d'água para levá-lo a um nível inferior à zona mais profunda da escavação, evitando-se assim o colapso dos taludes das escavações encharcadas;

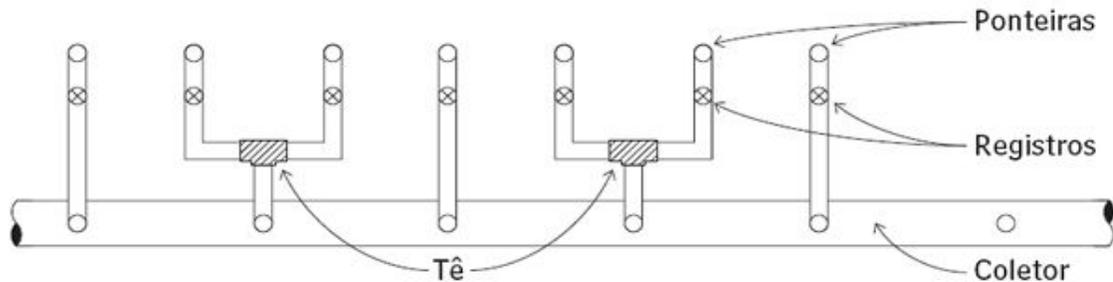


Figura 1 - Esquema básico de ponteiros filtrantes do tipo well-points

4) Deve ser garantida a realização do trabalho a seco, sem ocorrência de carreamento de material para dentro das escavações, deixando o solo coeso e com as mesmas características primitivas de resistência;

5) Em se tratando de escavação de valas, os lances de 100 m de valas são os mais econômicos para rebaixamento de lençol, com profundidade máxima em torno de 5 m, para um conjunto bem- -dimensionado. Normalmente as ponteiros são cravadas dos dois lados da vala, através de jateamento direto de água utilizando-se bomba de alta pressão ou por perfuração rotativa, a depender das características do solo local;

6) Em certos casos torna-se necessária a utilização a execução de um pré-filtro, que consiste na cravação de tubos de PVC , encamisando as ponteiros, que, no caso, ficam revestidas com cascalho ou brita e areia grossa lavada, devendo ficar as ponteiros 30 cm acima do início do encanamento. Essa solução pode ser adotada para melhorar o rendimento do conjunto de rebaixamento na presença de estratos de argila ou solo de baixa permeabilidade;

7) Conforme já exposto, o sistema de rebaixamento só poderá ser desligado e desativado quando concluído o reaterro e garantida a suficiência em peso da construção enterrada sem riscos de levantamento pela ação da subpressão d'água;

8) O rebaixamento poderá ser realizado em um único estágio ou em vários estágios, a depender da profundidade das escavações no local das obras;

9) Utiliza-se mais de um estágio para os rebaixamentos de lençol freático em escavações com rofundidades superiores ao alcance vertical da ponteira, que equivale a aproximadamente 5 m. Considera-se assim um rebaixamento em estágio simples e estágio duplo;

10) O rebaixamento em duplo estágio significa que o primeiro conjunto, instalado na superfície do terreno natural, rebaixa o lençol freático até determinada profundidade. O segundo

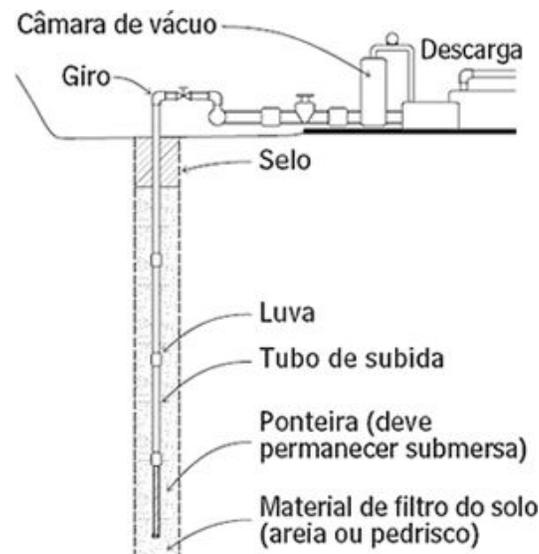


Figura 2 - Ilustração esquemática de ponteiros filtrantes

conjunto destinado ao segundo estágio de rebaixamento fará descer mais ainda o nível d'água, até se atingir o nível necessário para as escavações. Para maior eficiência do segundo estágio, é recomendado que a tubulação de vácuo seja instalada tão abaixo do primeiro conjunto quanto possível.

Um terceiro estágio, se necessário for, deverá ter o mesmo procedimento que o anterior. O bombeamento contínuo do estágio poderá drenar o solo nas adjacências das ponteiros deixando-o seco, podendo assim, devidamente monitorado para eventual religamento, ficar paralisado o funcionamento dos estágios acima;

11) Geralmente, quando há necessidade de instalação de um sistema de duplo estágio, as escavações são ampliadas no sentido horizontal, permitindo a formação de uma berma na altura intermediária do talude, para o assentamento do segundo conjunto, sem que interfira nas dimensões internas necessárias à escavação;

12) O nível de rebaixamento deverá ser no mínimo 30 cm abaixo da fundação da obra e deverá ser controlado por piezômetros convenientemente instalados;



**Figura 3** - Detalhe dos componentes expostos do sistema de ponteiros filtrantes

13) A sequência de instalação de um sistema de rebaixamento, após definido o dimensionamento preliminar, é a seguinte;

a) retirada de pavimentos, se houver;

b) instalação do tubo piezométrico;

c) após o equilíbrio do lençol verifica-se o nível do lençol no tubo piezométrico (indicador) e o nível da fundação da obra, obtendo-se desta forma a necessidade de rebaixamento;

d) cravação das ponteiros filtrantes através de jateamento de água sob pressão (provisão de águas através de rede ou caminhão pipa, reservatório de armazenamento, bomba d'água de grande vazão e razoável pressão, mangueiras de acoplamentos e tubo de cravação) ou através de perfuração rotativa;

- e) instalação do coletor-geral ou barrilete- geral ao qual as ponteiras filtrantes são interligadas por meio de mangotes flexíveis e transparentes (giros) dotados de registros;
  - f) instalação do conjunto de rebaixamento munido de bombas de vácuo, de recalque e instrumentos de controle e acoplamento ao barrilete coletor das águas das ponteiras;
  - g) início de operação do sistema;
  - h) verificação visual do eficiente funcionamento de todas as ponteiras;
- 14) O rebaixamento deve ser iniciado no mínimo três horas antes do começo dos trabalhos e liberada a escavação através da observação do nível d'água rebaixado, adequado ao avanço dos trabalhos de escavação.



**Figura 4** - Uma vez instalado, equipamento de bombeamento para o rebaixamento do lençol freático funcionará sem interrupção até o término do serviço

### **Análise de riscos e impactos e medidas de controles operacionais**

1) As avaliações dos riscos e procedimentos de segurança e saúde do trabalho, assim como dos impactos ao meio ambiente dos serviços de rebaixamento de lençol freático, farão parte de um documento produzido para tal, denominado Avaliação de Riscos e Impactos ao Meio Ambiente, Segurança e Saúde Ocupacional. 2) Diariamente, ao iniciar o turno de trabalho, os funcionários e colaboradores se reunirão, supervisionados pelo gestor diretor da equipe, para serem discutidos e analisados os riscos e impactos referenciados, assim como as medidas de controles operacionais para as atividades a serem desenvolvidas no dia.

### **LEIA MAIS**

#### **Instrução de Trabalho - Rebaixamento de Lençol Freático.**

Disponível em [http://www.tecnosonda.com.br/images/It\\_Rebaixamento.pdf](http://www.tecnosonda.com.br/images/It_Rebaixamento.pdf)

#### **Fundações: Teoria e Prática. 2ª edição.**

Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Associação Brasileira de Engenharia de Fundações. Editora PINI.