

» Consultar por: [Base Patentes](#) | [Finalizar Sessão](#)

---

**Depósito de pedido nacional de Patente**

(21) Nº do Pedido: PI0004188-2 A2

[Leia-me antes](#)

(22) Data do Depósito: 29/08/2000

(51) Classificação: G01V 1/40

(54) Título: PIEZÔMETRO AUTO-OBTURANTE

"PIEZÔMETRO AUTO-OBTURANTE". Consistindo de um conjunto de tubos-conexões de subida e de uma unidade de cilindro inflável com tolerância zero ao vazamento, onde, devido a grande flexibilidade da unidade inflável e a pressão constante da sonda contra a parede irregular do solo, consegue-se um perfeito isolamento entre os dois extremos (acima e abaixo da unidade inflável), possibilitando, mediante o uso de um espaçador ranhurado de fundo, o fluxo de água completamente isolado para o trecho abaixo da unidade inflável.

(71) Nome do Depositante: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (BR/RS)

(72) Nome do Inventor: Luis Arthur Kratz de Oliveira / Fernando Schnaid

(74) Nome do Procurador: Paulo Afonso Pereira Cons. em Marcas e Patentes Ltda. S/C

## PIEZÔMETRO AUTO-OBTURANTE

### SUMÁRIO

O seguinte relatório descritivo da patente de invenção refere-se ao desenvolvimento de um piezômetro\*, dotado da característica de ser auto-obturante, ou seja, dispensa a utilização da bentonita\* e outros recursos para a realização da plasticização do furo de sondagem, consistindo de um conjunto de tubos-conexões de subida e de uma unidade de cilindro inflável com tolerância zero ao vazamento, onde, devido a grande flexibilidade da unidade inflável e a pressão constante da sonda contra a parede irregular do solo, consegue-se um perfeito isolamento entre os dois extremos (acima e abaixo da unidade inflável), possibilitando, mediante o uso de um espaçador ranhurado de fundo, o fluxo de água completamente isolado para o trecho abaixo da unidade inflável.

PIEZÔMETRO\*. Dispositivo para indicar a pressão em um cano principal de abastecimento de água.

BENTONITA\*. Mineral absorvivo e coloidal, cujo componente essencial é a montmorilonita, sendo usado principalmente em lodos de perfuração de poços e em plasticizantes.

### ESTADO DA TÉCNICA

São conhecidos do estado da técnica piezômetros que operam de modo similar, pode-se citar como exemplos:

- Dunnicliff, J. Geotechnical instrumentation for monitoring field performance.

New York: John Wiley & Sons. 577p. 1988.

- Inflatable packers. Rocrest. 655 Pine, St.Lambert, Québec, Canada J4P

2P4.

#### ASPECTOS GERAIS

A série de piezômetros proposta é composta de tubos-conexões de subida e de uma unidade de cilindro inflável, versátil e resistente. A unidade inflável tem uma tolerância zero de vazamento. Os anéis e colares vedantes, utilizados nas extremidade da sonda inflável, impossibilita qualquer escape de gás ou fluido. A unidade inflável pode ser repostada rapidamente em campo utilizando-se ferramentas de uso tradicional. A grande flexibilidade da unidade inflável e a pressão constante da sonda contra a parede irregular do solo, assegurando um perfeito isolamento entre os dois extremos da unidade inflável. Abaixo da unidade inflável é roscado um espaçador ranhurado de fundo, que permite a fluxo de água para este trecho completamente isolado pela unidade inflável. Acima da unidade inflável são roscados tubos-conexões de comprimentos padronizados, sendo que o último tubo-conexão é interligado por vaso comunicação a uma bureta graduada, que permite o controle de vazão de água para o ponto abaixo da unidade inflável.

#### DESENVOLVIMENTO PROPOSTO

Segue-se uma descrição da construção preferencial do desenvolvimento proposto, onde as dimensões e demais unidades apresentadas, correspondem a valores ótimos, não devendo, no entanto, estarem limitadas a eles.

O elemento inflável consiste de uma membrana de borracha presa num cilindro de aço. Colares e roscas são utilizados para prender a

membrana ao corpo coaxial cilíndrico de aço. O comprimento total da sonda inflável é de aproximadamente 350mm, o diâmetro total externo é de cerca de 70mm. A sonda pode ser inflada com fluido (gás ou líquido), através de uma tubulação coaxial aos tubos-conexões de subida. O controle de pressão é realizada mediante um manômetro de capacidade de 5Kg/cm<sup>2</sup>. Os tubos-conexões consistem em tubos comerciais de PVC de 32mm, possuindo uma rosca metálica macho em uma extremidade e uma rosca metálica fêmea em outra. Os tubos-conexões possuem comprimentos padronizados de 1000mm. O espaçador de fundo é constituído de um tubo de PVC de 32mm de diâmetro e de 300mm de comprimento, roscável à sonda inflável numa extremidade e tamponado na outra, possuindo ranhuras espaçadas a cada 40mm. A unidade de controle de vazão consiste em um tubo de PVC de 32mm, interligada por um tubo flexível a uma bureta graduada de 50ml. Esta unidade possui uma extremidade roscável de metal macho em uma extremidade e na outra possui ventilação para a atmosfera, que possibilita o abastecimento de água ao sistema. O comprimento total desta unidade é de 1000mm.

Desta forma, pelo que se expôs anteriormente, tem-se uma série de características inovadoras no piezômetro proposto, tais como:

- Dispensar o uso da bentonita para a realização do selamento da profundidade de ensaio;
- Dispensar o uso de areia, utilizado como filtro e berço da bentonita selante;
- Dispensar o uso de grauteamento e material de preenchimento acima



do tradicional selo de bentonita;

- Reduzir o tempo de ensaio de permeabilidade.

#### APLICAÇÕES IMEDIATAS:

- Ensaio de condutividade hidráulica em solos e rochas;
- 5 - Elementos selantes para furos de sondagens em solos e rochas;
- Medidores de poro-pressão de água;
- Amostragem de água.

#### APLICAÇÕES FUTURAS:

- Grauteamento pressurizado em formações fraturadas ou não consolidadas;
- 10 - Infusão de água para controle de poeira em minas de carvão;
- Localização e caracterização de fluxo de aquíferos.

#### VANTAGENS DO PIEZÔMETRO

O aparelho proposto apresenta determinadas vantagens em relação aos equipamentos que dependem de materiais para o selamento do poço, tais como:

- Realiza o selamento eficaz e instantâneo de trechos previamente escolhidos em furos de sondagens;
- Admite a utilização progressiva de um único furo de sondagem para a realização de ensaios de condutividade hidráulica in situ em diversas profundidades;
- 20 - Permite o monitoramento do perfeito selamento, da profundidade de interesse, com base na pressão de contato entre a unidade inflável e as paredes do furo de sondagem.

Problemas que o piezômetro proposto resolve

- Elimina os problemas causados pela demora da hidratação da bentonita;

- Elimina os problemas relacionados ao rompimento do selo de bentonita em furos de sondagem, causados por altas cargas hidráulicas em piezômetros;

- Elimina os problemas de amolgamento do solo causados pela pressão de expansão da bentonita.

#### DESCRIÇÃO DA FIGURA

A caracterização da patente de invenção ora proposta, é feita por meio de desenhos representativos do piezômetro auto-obturante, de tal modo, que o mesmo possa ser reproduzido por técnica apropriada, materializando o conteúdo proposto e permitindo plena caracterização da funcionalidade do objeto pleiteado.

A partir dos desenhos elaborados, que expressam a melhor forma de se realizar o produto ora idealizado, se fundamenta a parte descritiva do relatório, através de uma numeração detalhada e consecutiva, onde esta esclarece aspectos que possam ficar subentendidos pela representação adotada, de modo a determinar claramente a proteção ora pleiteada.

Estes desenhos são meramente ilustrativos, podendo apresentarem variações, desde que não se fujam do inicialmente pleiteado.

Neste caso temos que:

- A FIGURA 1 apresenta uma vista geral do piezômetro e um detalhe da unidade inflável inflada com um fluido qualquer.

#### ALEGAÇÕES

Um elemento inflável (1) constituído por uma membrana de borracha presa num cilindro de aço (2), mediante o uso de colares e roscas, dotada de comprimento e diâmetro adequados, podendo a sonda ser inflada com fluido (gás ou líquido), através de uma tubulação coaxial (3) aos tubos-conexões (4) de subida, realizando o controle de pressão mediante manômetro.

Um espaçador de fundo que é constituído de um tubo (5) de diâmetro e comprimento adequados, roscável à sonda inflável (1) numa extremidade e tamponado na outra, possuindo ranhuras espaçadas (6), portando uma unidade de controle de vazão interligada por um tubo flexível (7) a uma bureta graduada (8).

Uma unidade de controle de vazão portando uma extremidade roscável de metal macho (9) em uma extremidade e na outra ventilação (10) para a atmosfera, que possibilita o abastecimento de água ao sistema.

## Reivindicações:

1- PIEZÔMETRO AUTO-OBTURANTE, caracterizado por ser composta de tubos-conexões de subida e de uma unidade de cilindro inflável com tolerância zero de vazamento, tendo abaixo da unidade inflável, roscado um espaçador ranhurado de fundo e acima da unidade inflável, roscados tubos-conexões de comprimentos padronizados, sendo que o último tubo-conexão é interligado por vaso comunicação a uma bureta graduada, que permite o controle de vazão de água para o ponto abaixo da unidade inflável.

2- PIEZÔMETRO AUTO-OBTURANTE, como reivindicado em 1 é caracterizado por apresentar um elemento inflável (1) constituído por uma membrana de borracha presa num cilindro de aço (2), mediante o uso de colares e roscas, dotada de comprimento e diâmetro adequados, podendo a sonda ser inflada com fluido (gás ou líquido), através de uma tubulação coaxial (3) aos tubos-conexões (4) de subida, realizando o controle de pressão mediante manômetro, portando um espaçador de fundo que é constituído de um tubo (5) de diâmetro e comprimento adequados, roscável à sonda inflável (1) numa extremidade e tamponado na outra, possuindo ranhuras espaçadas (6), portando uma unidade de controle de vazão interligada por um tubo flexível (7) a uma bureta graduada (8), e contando ainda, referida unidade de controle de vazão com uma extremidade roscável de metal macho (9) em uma extremidade e na outra ventilação (10) para a atmosfera, que possibilita o abastecimento de água ao sistema.



DETALHE "A"

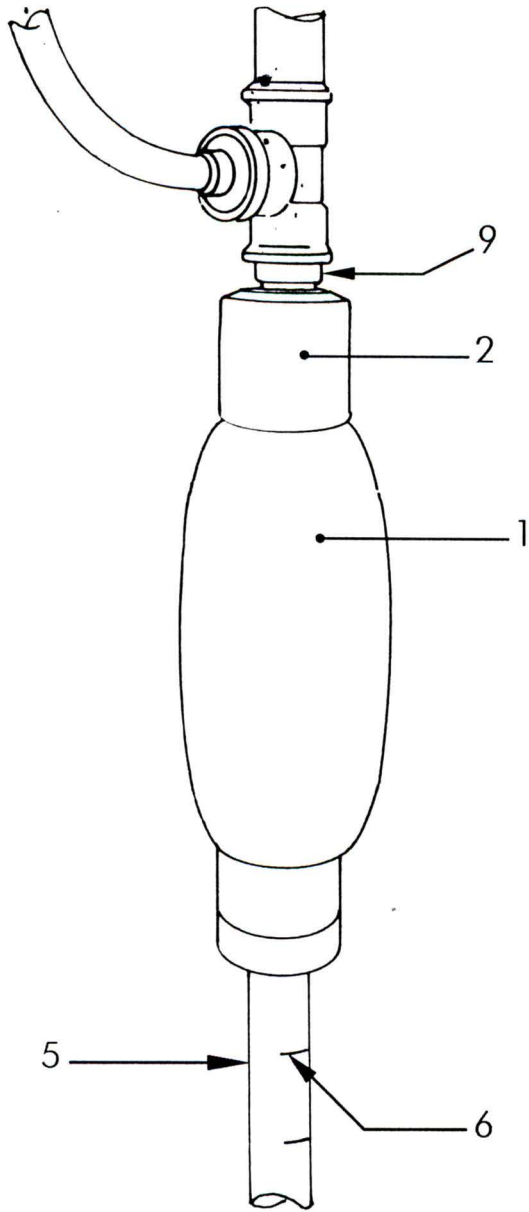
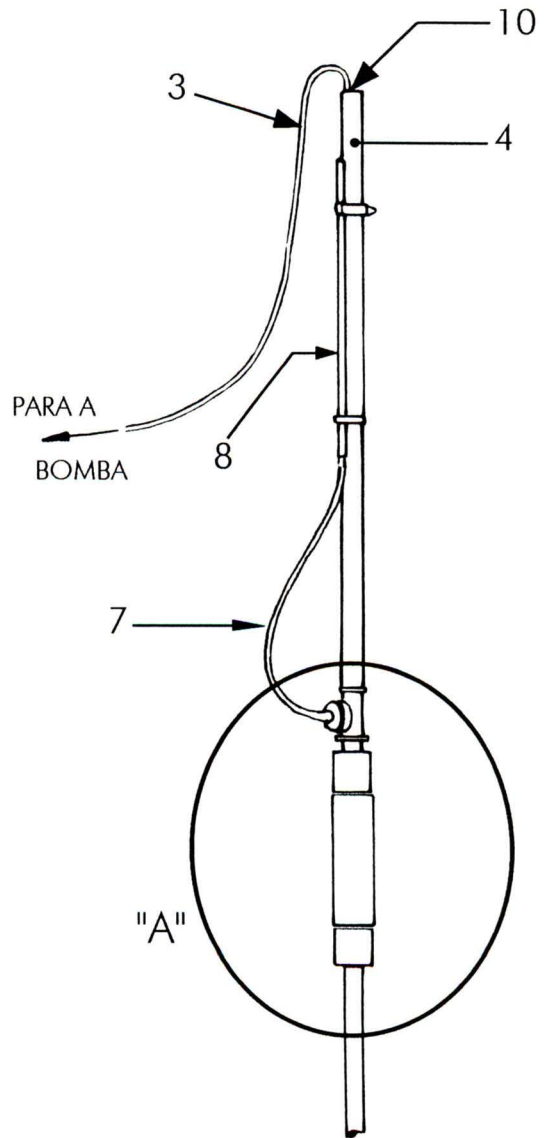


FIG. 01



## Resumo

PIEZÔMETRO AUTO-OBTURANTE, consistindo de um conjunto de tubos-  
conexões de subida e de uma unidade de cilindro inflável com tolerância  
zero ao vazamento, onde, devido a grande flexibilidade da unidade inflável  
e a pressão constante da sonda contra a parede irregular do solo,  
5 consegue-se um perfeito isolamento entre os dois extremos (acima e abaixo  
da unidade inflável), possibilitando, mediante o uso de um espaçador  
ranhurado de fundo, o fluxo de água completamente isolado para o trecho  
abaixo da unidade inflável.