

### 1. OBJETIVO

Assegurar que a limpeza do poço seja feita de maneira adequada e garantir a qualidade da água, prevenir a proliferação de microrganismos, manter a integridade do sistema, cumprir regulamentos e garantir a segurança dos profissionais envolvidos.

### 2. APLICAÇÃO

Este POP aplica-se as autarquias regulamentadas pelo Consórcio Intermunicipal de Saneamento do Paraná (CISPARG).

### 3. INTRODUÇÃO

A limpeza dos poços tubulares é uma atividade essencial para manter a qualidade da água fornecida aos consumidores. Esses poços podem acumular sedimentos, resíduos e contaminantes ao longo do tempo, devido a fatores como o processo de perfuração, infiltração de partículas do solo e possível contaminação por atividades humanas.

A limpeza adequada dos poços tubulares visa remover esses acúmulos indesejados, preservando a qualidade da água. Ela envolve a remoção física dos sedimentos e materiais contaminantes presentes no interior do poço, por meio de técnicas especializadas. Essas técnicas podem incluir o uso de equipamentos de limpeza, como escovas, bombas de sucção ou lavagem a alta pressão.

Ao realizar a limpeza dos poços tubulares, busca-se atender a demanda de água potável com qualidade máxima, garantindo a saúde e o bem-estar da população. Além disso, a limpeza dos poços contribui para a prevenção de problemas como obstruções, entupimentos e redução do fluxo de água, que poderiam comprometer o abastecimento regular.

#### **4. RESPONSABILIDADES**

A responsabilidade cabe ao próprio ente regulado (SAMAE/SAAE/Departamento) verificar se a empresa contratada esteja devidamente registrada e licenciada pelos órgãos competentes, como órgãos de saneamento e meio ambiente, para garantir que o trabalho seja realizado em conformidade com as normas e regulamentações aplicáveis.

#### **5. DEFINIÇÕES**

Os poços tubulares são unidades estratégicas em um sistema de abastecimento de água que desempenham um papel crucial na garantia da qualidade da água e na proteção da saúde da população. Eles são concebidos e operados com o objetivo principal de assegurar uma fonte segura e confiável de água potável.

#### **6. MATERIAIS NECESSÁRIOS**

- Limpeza Direta I:
  - Tubulação de água: Uma tubulação com diâmetro de 75 a 200 mm, utilizada para inserir água no poço durante o processo de limpeza.
  - Tubulação de ar: Uma tubulação com diâmetro de 3/4", utilizada para direcionar o ar comprimido dentro do poço durante a reversão de fluxo.
  - Compressor de ar: Equipamento utilizado para fornecer ar comprimido necessário para a reversão de fluxo e a limpeza do poço.
  - Chave ou ferramenta apropriada: Utilizada para fechar o registro de saída de água do poço.

- Equipamentos de remoção: Ferramentas ou equipamentos necessários para remover os tubos edutores e a bomba instalada no poço.
- Sonda Percussora:
  - Sonda percussora: Equipamento utilizado para realizar a limpeza mecânica do poço, gerando reversão de fluxo e desenvolvendo os filtros;
  - Êmbolo: Um dispositivo utilizado na sonda percussora para gerar reversão de fluxo dentro do poço;
  - Tubulação conectada ao compressor: Tubulação utilizada para descer no poço e executar reversões, deságue e teste;
  - Compressor de ar: Equipamento necessário para fornecer ar comprimido durante o processo de limpeza com a sonda percussora;
  - Produtos químicos (ácidos): Caso haja incrustações nos filtros ou fraturas na rocha subjacente;
  - Equipamentos de proteção individual (EPIs): Luvas, óculos de proteção e máscaras respiratórias são essenciais para garantir a segurança dos operadores durante o manuseio da sonda percussora e dos produtos químicos.
- Limpeza Direta II:
  - Caçamba ou ar comprimido: Utilizados para remover os resíduos acumulados no fundo do poço. A caçamba é uma ferramenta que permite a retirada física dos resíduos, enquanto o ar comprimido pode ser utilizado para soprar e limpar o fundo do poço.
  - Pistão de válvula: Um dispositivo utilizado para pistonear o poço, aplicando pressão e movimentos de vaivém para auxiliar na remoção de sedimentos e resíduos. O pistão deve ter uma velocidade de cerca de 30 batidas por minuto.
  - Ferramentas de limpeza: Podem ser necessárias ferramentas adicionais, como escovas ou raspadores, para auxiliar na limpeza da bomba, do tubo de descarga e dos cabos e eletrodos. Essas ferramentas podem variar de acordo com o tipo e o modelo específico da bomba utilizada.

- Equipamentos de proteção individual (EPIs): Luvas, óculos de proteção e máscaras respiratórias são essenciais para garantir a segurança dos operadores durante o manuseio dos resíduos, bem como na limpeza da bomba e dos componentes relacionados.

### 7. PROCEDIMENTO DE LIMPEZA

O procedimento de limpeza pode ser feito das seguintes maneiras listadas abaixo:

- Reúna todos os materiais necessários para a limpeza do poço.
- Verifique se os EPIs estão disponíveis e em boas condições de uso.
- Limpeza Direta I:
  - a) Feche o registro de saída de água do poço.
  - b) Remova todos os tubos e dutores e a bomba instalada.
  - c) Insira uma tubulação de água (com diâmetro de 75 a 200 mm) e uma tubulação de ar (com diâmetro de 3/4").
  - d) Direcione o ar através da tubulação de 3/4" enquanto a água do poço sobe pela tubulação de 75 mm a 200 mm.
  - e) Realize várias etapas de reversão de fluxo, cada uma durando de 20 a 30 minutos.
  - f) Mantenha o registro de saída fechado durante todo o processo de reversão.
  - g) Após completar as etapas de reversão, abra o registro de saída e esgote o poço até que esteja completamente limpo.
- Sonda Percussora:
  - a) Introduza um êmbolo na sonda percussora para gerar reversão de fluxo dentro do poço, desenvolvendo e limpando os filtros.
  - b) Utilize a ação mecânica da sonda para expulsar a água do poço.

- c) Desça a tubulação conectada ao compressor e execute reversões, deságue e teste, promovendo o desenvolvimento completo do poço até que a água esteja completamente limpa.
- d) Caso o problema seja causado por incrustações nos filtros ou fraturas na rocha subjacente, combine a limpeza mecânica com um tratamento químico, como a aplicação de ácidos.
- e) A quantidade de ácido utilizada depende do volume estático de água no poço e do estágio das incrustações.
- f) É recomendado que o produto químico permaneça em repouso no poço por uma noite para uma maior eficácia. Na manhã seguinte, descarte o produto até que o pH da água retorne às condições naturais.

- Limpeza Direta II:

- a) Retire a bomba e remova com uma caçamba ou ar comprimido todos os resíduos acumulados no fundo do poço, restabelecendo a profundidade original.
- b) Utilize um pistão de válvula para pistonear o poço, com baixa velocidade (cerca de 30 batidas por minuto), durante 2 ou 3 horas, verificando os resultados.
- c) Se não houver acúmulo de resíduos no fundo do poço, passe o pistão por toda a coluna e, mais uma vez, limpe.
- d) Realize a limpeza da bomba, do tubo de descarga e dos cabos e eletrodos.

## **8. PROCEDIMENTO DE DESINFECÇÃO**

Após a execução de qualquer serviço no poço é fundamental proceder a sua desinfecção com hipoclorito de cálcio ou de sódio.

Para isso se deve:

- Calcular o volume de água

$$V = \frac{d^2}{2}H$$

Onde: V= volume da água, em metros cúbicos;

$d$  = diâmetro do poço, em polegadas;

$H$  = comprimento da coluna d'água no poço.

- Efetuar a desinfecção com o equipamento de bombeamento instalado;
- Prepare uma solução de cloro adequada para a desinfecção do poço, seguindo as instruções e recomendações do fabricante ou de especialistas na área;
- Despeje a solução de cloro diretamente no poço de água. Certifique-se de que a solução seja distribuída uniformemente em todo o poço;
- Aguarde aproximadamente 30 minutos para permitir que o cloro faça efeito na desinfecção do poço;
- Ligue a bomba instalada no poço para iniciar o processo de descarga da água clorada;
- Certifique-se de que a água descarregada retorne ao poço, permitindo que a solução de cloro circule por todo o sistema;
- Após a circulação da água clorada, realize um teste para verificar o teor de cloro presente na água. Verifique se a concentração de cloro residual está dentro dos níveis requeridos para desinfecção. Caso a concentração esteja abaixo do necessário, adicione mais solução de cloro conforme orientações adequadas;
- Deixe a solução de cloro no poço por um período mínimo de 6 horas. Durante esse tempo, o cloro irá agir na desinfecção das paredes do poço, tubulações e outros componentes do sistema;
- Após o período de 6 horas, bombeie o poço para remover a água clorada. Continue bombeando até que a água esteja livre de gosto ou odor de cloro e a concentração de cloro residual esteja baixa, garantindo assim a qualidade da água.

### 9. MONITORAMENTO E FREQUÊNCIA

É obrigatório proceder a limpeza e desinfecção do poço tubular uma vez por ano e sempre que for realizado algum serviço de manutenção do poço e do equipamento de bombeamento.

A frequência anual garante a manutenção regular da qualidade da água fornecida pelo poço, prevenindo o acúmulo de sedimentos, incrustações e a proliferação de microorganismos nocivos. É importante ressaltar que a frequência pode variar de acordo com fatores como a demanda de água, a qualidade da água de entrada, as condições geológicas da região e eventuais mudanças no ambiente circundante.

Além disso, sempre que forem realizados serviços de manutenção no poço ou no equipamento de bombeamento, é necessário executar a limpeza e a desinfecção para garantir que a água esteja livre de contaminações e seja segura para o consumo humano. Esses serviços podem incluir reparos, substituição de componentes ou qualquer intervenção que possa ter impacto na qualidade da água do poço.