

|  |           |
|--|-----------|
| OUT 2005   | abpe/P015 |
| <b>Tubulações de Polietileno PE - Execução de ensaio de estanqueidade hidrostática</b>   |           |
| <b>Procedimento</b>  |           |
| Origem:<br>abpe - associação brasileira de tubos poliolefínicos e sistemas<br>CN – Comissão de Normalização<br>abpe/P015 - Polyethylene tubings PE – Execution of assay of hydrostatic estanqueidade - procedure<br>Válida a partir de: Após aprovação |           |
| Palavra Chave: Tubulações de polietileno   | 6 páginas |

## SUMÁRIO

- 1 Objetivo**
- 2 Aplicação**
- 3 Recursos**
- 3.1 Pessoal envolvido**
- 3.2 Equipamentos**
- 4 Descrição do Procedimento**
- 5 Referencias**
- 6 Anexo**
- I – Relatório de Ensaio de Estanqueidade para Água**

### 1 Objetivo

Este Procedimento visa estabelecer a sistemática para Ensaio de estanqueidade em Tubulação Não-Metálica em PE

### 2 Aplicação

Tubulações de Polietileno de diâmetro externo 63 mm até diâmetro 1200 mm em instalações industriais, redes de distribuição de água, adutoras, redes de incêndio, esgoto sob pressão e outras instalações de tubulações de polietileno de acordo com as normas da ABPE.

### 3 Recursos

3.1 - Profissionais capacitados para desenvolvimento das atividades contemplando no mínimo; engenheiro, técnico e auxiliar.

### 3.2 - Equipamentos para realização do ensaio;

3.2.1 – Equipamentos de pressurização hidráulica capaz de aplicar a pressão de ensaio sem golpes.

3.2.2 – Manômetro com faixa de utilização entre 20 e 80% do fundo da escala e com precisão igual, ou melhor, a 1,0% (opcional com registrador gráfico).

3.2.3 – Mangueiras de alta-pressão

3.2.4 – Dispositivos para tamponamento da tubulação dotado de válvulas para purga do ar e enchimento com água, compatíveis com a pressão do ensaio.

3.2.5 – Válvulas de bloqueio.

3.2.6 – Termômetro

## 4 DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

### 4.1 – PREPARAÇÃO

4.1.1 O ensaio de estanqueidade deve ser iniciado somente após decorridas 24 horas da execução da última solda. Devido a vários fatores como variação de temperatura, presença de ar, movimento relativo de juntas mecânicas, eficiência da compactação e propriedades viscoelásticas do polietileno podem afetar ou confundir o resultado do ensaio de estanqueidade em tubos de PE, deve-se executar o ensaio conforme descrito a seguir:

4.1.2 - O trecho a ser testado deve ser isolado com tampões, adequadamente dimensionados e ancorados para suportar as pressões de ensaio. As extremidades do tubo deverão possuir dispositivos para purga de ar, enchimento de água e medição de pressão. Os medidores de pressão devem ter escala adequada ao ensaio, com a pressão de ensaio.

4.1.3 – Recomenda-se que a pressurização e a leitura da pressão seja na extremidade do ponto mais baixo da linha, facilitando a purga do ar durante o enchimento da tubulação.

4.1.4 - Admite-se que o trecho pode incorporar ventosas ou outros dispositivos de ventilação/proteção nos pontos altos e de fortes inflexões no perfil. Durante o enchimento da linha os dispositivos de purga de ar devem estar abertos. Recomenda-se que inclusive ventosas automáticas sejam checadas e tenha as bolas de vedação temporariamente retiradas para assegurar-se à expulsão de ar.

4.1.5 – A linha deve estar, com as juntas e uniões expostas para a devida inspeção, sempre que possível.

4.1.6 – A temperatura da água deve estar compreendida entre 5°C e 25°C (inclusive), para temperaturas > 25°C, deve aplicar o fator de redução conforme tabela 1.

### 4.2 – EXECUÇÃO

4.2.1 - Proceder ao enchimento da linha lentamente, garantindo toda a expulsão do ar do interior do duto.

4.2.2 - Quando a linha estiver completamente cheia, fechar as ventosas e dispositivos de purga de ar. Checar inclusive as ventosas automáticas, a seguir, pressurizar a linha até a pressão nominal da tubulação.

4.2.3 - Deixar a tubulação estabilizar por no mínimo 3 horas.

4.2.4 - Se possível, é preferível que o ensaio recomece no dia seguinte ao enchimento da linha.

4.2.5 - Iniciar a pressurização da linha, elevando a pressão com uma razão de aumento o mais constante possível, até 1,5 vezes a pressão nominal da tubulação (pressão de ensaio). Fechar a válvula de entrada de água. Anotar o tempo decorrido do instante inicial da pressurização até atingir a pressão de ensaio (TL). Se TL for menor que 10 minutos, considere TL igual a 10 minutos.

### 4.3 – MONITORAMENTO E CALCULOS

4.3.1 - Iniciar a contagem contínua de tempo. Registrar a pressão de ensaio (P1) após decorrido tempo (T1), onde T1 = TL.

4.3.2 - Fazer um segundo registro de pressão (P2) após decorrido tempo (T2), desde o início da contagem, onde T2 = 5.TL.

- **Proceder aos seguintes cálculos:**

$$N1 = \frac{\log_e P1 - \log_e P2}{\log_e T2 - \log_e T1}$$

**Se N1 < 0,04**, provavelmente há muito ar na linha e o ensaio deve ser refeito;

**Se N1 > 0,25**, a linha está reprovada, é necessário corrigir os pontos de vazamentos

**Se N1 estiver entre 0,04 e 0,25** dar continuidade ao ensaio

4.3.3 - Fazer um terceiro registro de pressão (P3) após decorrido tempo (T3), desde o início da contagem, onde T3 = 15.TL

- **Proceder aos seguintes cálculos:**

$$N2 = \frac{\log_e P2 - \log_e P3}{\log_e T3 - \log_e T2}$$

**Se N2 > 0,25**, a linha está reprovada,

**Se N1/N2 < 0,75**, a linha está reprovada; será necessário corrigir os pontos de vazamentos.

**Se N1/N2 ≥ 0,75**, a linha está aprovada.

4.3.4 - Se o ensaio apontar evidências de vazamentos na linha, iniciar verificando as juntas mecânicas, depois as soldadas. Se não forem encontrados vazamentos em juntas, então pode haver ruptura em tubos.

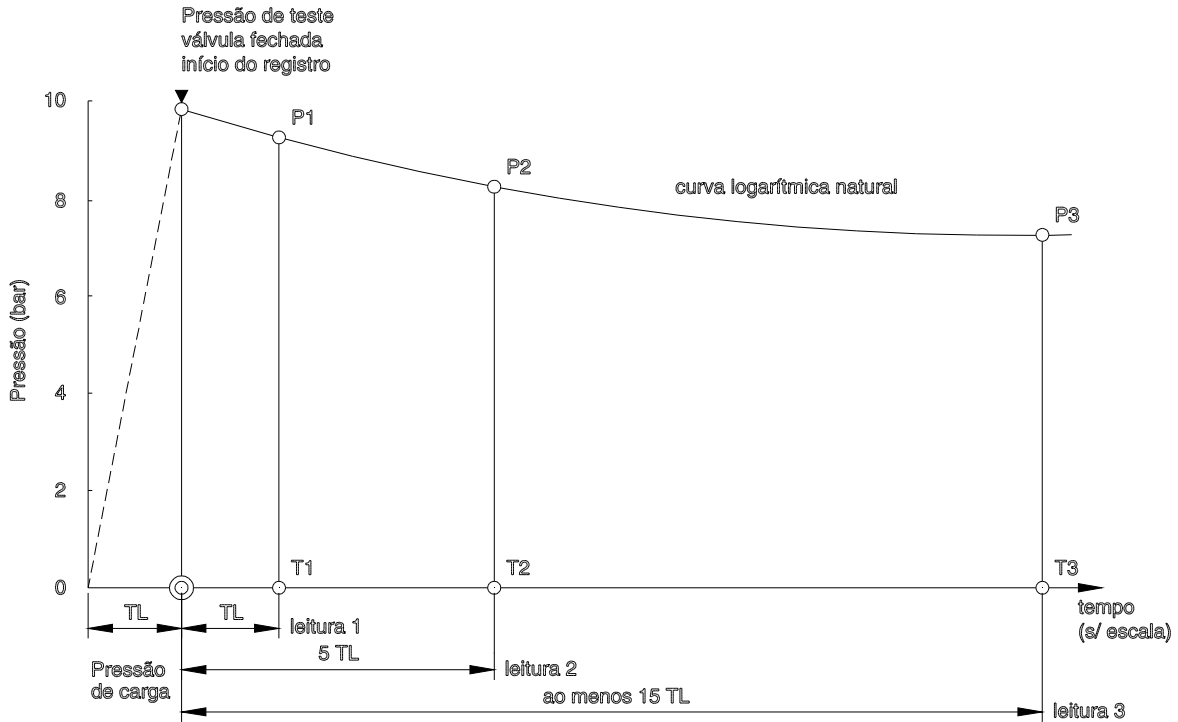
4.3.5 – Caso a linha seja reprovada, executar os reparos e refazer o ensaio de estanqueidade, sendo que este deverá ser executado após decorrido intervalo de tempo igual ou maior a 5.T3.

### 4.4 – REGISTROS

4.4.1 - Preencher o relatório de ensaio de estanqueidade.

4.4.2 – Realizado o ensaio, deve-se proceder a descompressão da tubulação de forma lenta e segura utilizando-se um dissipador de energia a fim de evitar danos ao meio ambiente.

**Gráfico Típico de Ensaio de Estanqueidade**



**TABELA 1**  
**Fatores de redução de pressão para temperaturas entre 27,5°C e 50°C**

| Composto | Temp °C |      |      |      |      |      |
|----------|---------|------|------|------|------|------|
|          | 27,5    | 30   | 35   | 40   | 45*  | 50*  |
| Tipo A   | 0.90    | 0.87 | 0.80 | 0.74 | 0.67 | 0.61 |
| Tipo B   | 0.86    | 0.81 | 0.72 | 0.62 | 0.52 | 0.43 |

Nota: \* limitado a vida útil máxima de 15 anos

**4.5 – SEGURANÇA NO TRABALHO:**

4.5.1 – Todos os serviços executados devem seguir as orientações do Técnico de Segurança, em especial no que se refere a:

- Uso constante dos EPI's especificados para a função e atividade exercida;
- Atendimento ao estabelecido nas placas de sinalização e advertência instaladas;
- Atendimento aos padrões mínimos de segurança estabelecidos para as funções de cada fase;
- Em caso de condições climáticas adversas (incidência de raios) suspender os trabalhos a céu aberto;
- Inspecionar todos os equipamentos antes do início dos trabalhos;
- Sinalização da área;
- Delimitar a área;
- Atender às recomendações da PT ou PTT;
- Realizar manutenção preventiva nos equipamentos;
- Limitar o número de pessoas envolvidas nos serviços, em cada frente de serviço;
- Antes da operação, a equipe deve realizar a limpeza e remoção das interferências no local;
- Manter encarregado da frente de trabalho para orientar o operador do equipamento;
- Não liberar a utilização de equipamentos e ferramentas defeituosas e/ou inadequadas para a execução dos serviços;
- Utilizar equipamentos calibrados e certificados;
- Utilizar equipamento de pressurização com controle de pressão;
- Providenciar dissipador para descarte da água utilizada no teste;

## 5 - REFERÊNCIA

ABPE/E001 – Tubos de Polietileno PE

ABPE/E002 – Tubos de Polietileno PE para Redes de Distribuição e Adutoras de Água.

## 6 - ANEXO

## ANEXO I

## Relatório de Ensaio de Estanqueidade para Água

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>LOGO MARCA</b>  | <b>RELATÓRIO DE ENSAIO DE ESTANQUEIDADE PARA ÁGUA</b>   |   | Nº  |
|  |   |   | Data:   |
|  |   |   | Contrato:                                     |
| CLIENTE:   |   |   |   |
| OBRA:  |   |   |   |
| TRECHO TESTADO:  |   |   |   |
| PONTO INICIAL: _____ PONTO FINAL: _____ COMPRIMENTO: _____             |   |   |   |
| JUNTAS TESTADAS: _____   |   |   |   |
| PRESSÃO NOMINAL DA LINHA:<br>_____ Kgf/cm <sup>2</sup> = _____ psi     |   | PRESSÃO DE ENSAIO:<br>_____ Kgf/cm <sup>2</sup> = _____ psi           |   |
| FONTE DE PRESSÃO: _____  |   |   |   |
| INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO:   | PRESSÃO: _____  | TEMPERATURA: _____  |   |
| INÍCIO DO ENSAIO: DATA: ____/____/____ HORÁRIO: ____: ____             |   |   |   |
| HORA DE TÉRMINO DE OPERAÇÃO DE PURGA E ENCHIMENTO DA LINHA: ____: ____ |   |   |   |
| TEMPO DE ESTABILIZAÇÃO DA LINHA: ____: ____                            |   |   |   |
| INÍCIO DE PRESSURIZAÇÃO: DATA: ____/____/____ HORÁRIO: ____: ____      |   |   |   |
| TEMPO PARA PRESSURIZAÇÃO (TL): ____ min                                |   |   |   |
| <b>LEITURAS DE N1</b>  |   | <b>LEITURAS DE N2</b>   |   |
| TEMPOS:<br>(min.)<br>T1: _____<br>T2: _____                            | PRESSÕES: (Kgf/cm <sup>2</sup> )<br>P1: _____ P2: _____ | TEMPOS: (min.)<br>T3: _____   | PRESSÕES: (Kgf/cm <sup>2</sup> )<br>P3: _____ |
| $N1 = \frac{\log_e P1 - \log_e P2}{\log_e T2 - \log_e T1}$ N1 = _____  |   | $N2 = \frac{\log_e P2 - \log_e P3}{\log_e T3 - \log_e T2}$ N2 = _____ |   |
| <b>RESULTADO FINAL - N1/N2 = _____: ( ) Aprovado ( ) Reprovado</b>     |   |   |   |
| Obs:   |   |   |   |
| Responsável pelo Ensaio<br>Data: ____/____/____                        | Engenheiro Responsável<br>Data: ____/____/____          |   | Inspeção<br>Data ____/____/____               |