



1. OBJETIVO

- 1.1 A utilização deste documento destina-se ao treinamento de candidatos à certificação no método de END e técnica descrita. A aplicação deste procedimento deve ser feita sob a supervisão do N3.
- 1.2 Este documento não deve ser considerado como referência para trabalho de inspeção em campo.
- 1.3 Este procedimento estabelece as condições necessárias para a execução do ensaio não destrutivo por meio de Estanqueidade para detecção de vazamentos não visíveis de Líquidos sob Pressão em Tubulações Enterradas.

2. DEFINIÇÕES

2.1 Método ou Modalidade de Ensaio Não Destrutivo (END):

- Detecção de vazamentos não visíveis de líquidos sob pressão em tubulações enterradas.

2.2 Técnicas de END:

- Técnica de escuta de ruído de vazamento através de haste de escuta, com amplificador mecânico;
- Técnica de escuta de ruído de vazamento através de geofones eletrônicos ou mecânicos (geofonamento);
- Técnica de detecção de vazamento através de correlacionador de ruídos e vazamentos.

3. TUBULAÇÕES A SEREM ENSAIADAS

Este procedimento deve ser aplicado para tubulações enterradas conduzindo líquidos sob pressão.

4. EQUIPAMENTOS E TÉCNICAS

4.1 Equipamentos

Para uma eficiente detecção de vazamentos devem ser utilizados os seguintes equipamentos:

- a) Principais
 - . haste de escuta;
 - . geofone eletrônico ou mecânico;
 - . correlacionador de ruídos e vazamentos.
- b) Auxiliares
 - . locador de massa metálica;
 - . locador de tubulação metálica;
 - . locador de tubulação não metálica;
 - . barra de perfuração ou perfuratriz elétrica;
 - . roda de medição ou trena;
 - . manômetro aferido;
 - . armazenador de ruído de vazamentos.

4.2 Técnicas Utilizadas

Previamente deve ser checado se todos os equipamentos e materiais necessários nos trabalhos de pesquisa estão disponibilizados à equipe. Para os equipamentos eletrônicos, verificar também se as condições de carga (baterias) estão garantidas.

Em campo, deve-se verificar inicialmente se não está havendo falta d'água na área a ser pesquisada e efetuar a medição de pressão da rede de distribuição várias vezes durante o dia de trabalho, utilizando-se de manômetros calibrados. A pressão mínima aceitável para execução dos ensaios é de 1,0 kgf/cm² (10 mca), sendo que o ideal são pressões acima de 1,5 kgf/cm² (15 mca).



4.2.1 Haste de Escuta

Na primeira fase de escuta do ruído de vazamento devem ser pesquisados todos os pontos acessíveis da tubulação, isto é, cavaletes, hidrantes, registros, válvulas, tubulação aparente, registro de passeio, se houver, utilizando-se de haste de escuta.

Deve-se caminhar em um lado da rua, quando isto for possível, e durante a caminhada observar com atenção a possível existência de vazamento visível na rede, nos ramais e cavaletes.

Deve-se anotar as residências cujos cavaletes não foram pesquisados e o motivo (portão fechado, morador ausente, etc.) e verificar a situação das válvulas (não localizada, entulhada, inundada), com anotações na planta cadastral.

Ao ouvir um ruído suspeito no cavalete, assegurar-se de que não está havendo passagem d'água através do hidrômetro, fechando firmemente o registro (certificar-se que ele está vedando), pois um pequeno vazamento existente na tubulação interna do imóvel também pode provocar um ruído de vazamento.

Caso o ruído persistir, marcar este ponto na planta cadastral para pesquisa posterior.

Todos os trechos de rede não metálicos que possuem pontos de contatos distantes mais de 20 m, ou trechos de redes metálicas, que possuem pontos de contatos distantes mais de 35 m ou todas as travessias, independentemente do material da rede, devem ser anotados para posterior pesquisa com geofone e/ou correlacionador.

Após obtenção de um certo número de pontos suspeitos, a pesquisa terá prosseguimento com o geofone eletrônico ou mecânico, correlacionador e haste de perfuração ou perfuratriz.

4.2.2 Geofone

A segunda fase da pesquisa deve ser feita com o geofone eletrônico, onde serão ouvidos todos os pontos suspeitos marcados na pesquisa com haste de escuta e as redes de distribuição em que existem poucos pontos de contato (cavaletes muito distantes, anéis de distribuição, travessias etc.).

O geofonamento deve ser efetuado posicionando-se o sensor sucessivamente a cada 1,5 m, aproximadamente, sobre a superfície onde a tubulação está enterrada.

Ao ouvir um ruído suspeito deve ser intensificada a pesquisa nesta área, para definir o ponto com possível vazamento. Caso haja excesso de ruídos indesejáveis durante o dia, a pesquisa deverá ser realizada no período noturno.

O geofone mecânico é um equipamento de escuta de desempenho limitado, sem filtros ou amplificação dos ruídos. Na ausência do geofone eletrônico, pode ser utilizado, exigindo grande sensibilidade de quem opera.

4.2.3 Correlacionador de ruídos de vazamentos

O correlacionador é utilizado após o uso da haste de escuta e/ou o geofone. O correlacionador é ferramenta essencial para a localização e/ou confirmação de vazamentos onde a aplicação dos demais equipamentos não tenham sido conclusiva no apontamento.

A correlação deve ser realizada obedecendo-se ao seguinte procedimento:

- escolher dois pontos para colocação dos sensores de modo que o suposto vazamento esteja entre os sensores;
- os pontos escolhidos devem ser limpos cuidadosamente com a utilização de escova de aço ou lixa, a fim de proporcionar o melhor contato possível do sensor;
- para tornar este contato ainda melhor, caso necessário, deve-se utilizar adaptadores apropriados;



- escolher os sensores adequados para tubulação metálica ou para tubulação não metálica; e
- montar os pré-amplificadores e regulá-los de modo que o ponteiro fique no terço médio.

O correlacionador funciona rapidamente, obtendo-se uma resposta em poucos segundos, desde que se introduzam os dados necessários.

Na maioria das vezes necessita-se de tempo extra para obter os dados da tubulação, principalmente o seu comprimento entre os sensores.

O processo de localização de um vazamento pode exigir várias operações do correlacionador, em vários pares de pontos que abranjam o vazamento.

Deve-se lançar os dados da tubulação no correlacionador, na sequência em que aparecerem na tela as solicitações para entrar com dados:

- a) Material:** a entrada do material de tubulação será feita sempre a partir do sensor de referência;
- b) Diâmetro:** entrar com o diâmetro; e
- c) Comprimento da tubulação:** entrar com o comprimento real, medido com roda de medição ou trena.

Com o uso de fone de ouvido do correlacionador, deve ser verificado se os dois sensores estão captando o ruído de vazamento. Após as providências acima inicia-se a correlação.

Na tela aparecerá um gráfico com um pico, se o correlacionador identificar que um mesmo ruído está chegando aos dois sensores e está sendo transmitido ao correlacionador.

Deve-se sempre ter em mente que o simples aparecimento de um pico não significa necessariamente a existência de um vazamento.

O pico pode eventualmente ser uma derivação, válvula estrangulada, ligação clandestina, ramal com grande consumo no trecho compreendido entre os sensores. Daí a necessidade de se proceder a uma verificação cuidadosa das prováveis interferências e efetuar novas correlações, movendo um ou ambos os sensores de posição.

Caso os dados introduzidos no correlacionador estejam corretos, o correlacionador, após processar as informações recebidas, indica a posição do vazamento com precisão. Com a trena ou roda de medição, determina-se a distância e efetua-se a marcação do local do vazamento.

4.2.4 Armazenador de Ruído de Vazamentos (“Logger” de Ruídos)

Os Armazenadores de Ruídos são utilizados, basicamente, para monitoramento das redes de distribuição de água, com o objetivo de identificar áreas com possíveis vazamentos.

Esse sistema de monitoramento, caso possua a função de correlação, permite, ainda, a locação exata do vazamento, podendo substituir o equipamento principal correlacionador de ruídos.

5. CONFIRMAÇÃO E MARCAÇÃO DO VAZAMENTO

O ponto de vazamento indicado pelos equipamentos pode ser confirmado com a aplicação da barra de perfuração (ou perfuratriz).

Definido o ponto de vazamento, este deve ser marcado na planta cadastral, e no local deve-se fazer uma marcação com tinta não lavável. Se o local não for pavimentado, a marcação do ponto deve ser feita por um croqui de amarração.



6. CONFIRMAÇÃO DO CADASTRO DE TUBULAÇÃO

Caso haja dúvidas quanto à localização precisa da rede pesquisada, devem ser utilizados os locadores de tubulação metálica e não metálica, citados do item 4.1 b deste Procedimento.

7. REGISTRO DO ENSAIO

Cada vazamento encontrado deve ser registrado em um relatório apropriado. As informações a serem apresentadas no relatório deverão conter, no mínimo, aquelas mostradas no modelo anexo I.

8. MANUSEIO DOS EQUIPAMENTOS

Antes do início dos trabalhos em campo, é importante verificar as condições de operação dos equipamentos, conforme recomendações do fabricante.

Os equipamentos de detecção devem ser manuseados adequadamente, de maneira a preservar a sua funcionalidade e integridade. Cuidados especiais devem ser tomados no posicionamento dos sensores do geofone e do correlacionador, os quais não devem ser submetidos a impactos.

9. ASPECTOS COMPORTAMENTAIS

As pessoas certificadas que trabalham em detecção de vazamentos não visíveis devem ter a consciência de que o seu trabalho envolve contatos ou interação com pessoas. Por isso devem ser rigorosamente obedecidos os seguintes procedimentos:

- Trajar-se adequadamente, com asseio, portando jaleco e crachás de identificação;
- Identificar o veículo conforme exigências da empresa contratante dos serviços;
- Tratar com educação e respeito os moradores, informando o motivo do acesso ao cavalete do imóvel. Caso os serviços tenham de ser realizados no período noturno, os moradores envolvidos devem ser comunicados com a devida antecedência;
- Sinalizar convenientemente quando estiver trabalhando nas vias de tráfego, evitando-se acidentes de trânsito e danos físicos ao profissional e às pessoas em geral.

