

Responsável pela Especificação: DT/DE- Diretoria Técnica/Departamento de Engenharia

1. OBJETIVO

Esta Especificação Técnica (ET) fixa as condições técnicas exigíveis para a instalação do sistema de medição de efluente (SME), com medidor de vazão eletromagnético de efluentes no âmbito do SAAE-Saneamento Ambiental de Atibaia.

2. NORMAS MODELOS E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Para aplicação desta ET, suplementarmente, é necessário consultar:

2.1 Normas e leis

Resolução ARES-PCJ nº 50/14 – Estabelece as Condições Gerais de Prestação dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água Tratada e de Esgotamento Sanitário, no âmbito dos municípios associados à Agência Reguladora- ARES-PCJ, 2014, 35 páginas;

Resolução ARES-PCJ nº 277/19 – Aprova o Regulamento de Prestação dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário e Atendimento aos Usuários do Município de Atibaia e dá outras providências. – ARES/PCJ, 2019, 59 páginas;

NTS 067– Medidor de vazão eletromagnético para uso em efluentes, SABESP, 2022, 25 páginas;

NT.DTE.001.A.0-17 – Glossário Técnico Geral, SAAE Atibaia, 2017, 21 páginas.

Decreto Municipal nº 10.290/2023- Dispõe sobre o Regulamento Interno de Pré-Qualificação de Materiais e Equipamentos da SAAE- Saneamento Ambiental de Atibaia, autarquia municipal.

IN-02 – Diretivas de Projeto e As Builts de Sistemas de Água e Esgoto em Novos Loteamentos : Estabelece diretivas, para novos loteamentos, na elaboração de projetos de sistemas de abastecimento de água e sistema de coleta de esgotos sujeitos à aprovação pela SAAE e seus As Builts (Como Construído) quando concluídos.

2.2 Modelos

Mod.DTE.108.A.0-23 - Modelo Orientativo de Sistema de Medição de Esgoto (SME)

2.3 Referências bibliográficas

CONAUT – Conaut Controles Automáticos –Sistema de Medição de Efluente (SME).

3. DEFINIÇÕES

§ 1º Para efeito de entendimento desta Especificação Técnica (ET) consultar a NT.DTE.001.A.0-17- Glossário Técnico Geral;

§ 2º Sistema de Medição de Efluente (SME) – sistema composto basicamente pela tubulação de medição em sifão invertido, medidor eletromagnético de vazão (medidor primário), pelo conversor de sinais (medidor secundário), pelo painel elétrico, pela telemetria, pelas obras civis associadas, como caixa de inspeção e retenção e caixa de abrigo.

§ 3º Medidor eletromagnético de vazão – equipamento composto de um elemento primário de medição (medidor) e um elemento secundário de medição (conversor) separados, ambos alimentados por baterias.

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1 Especificações gerais do sistema de medição de efluentes

§ 1º A instalação deve ser abrigada (caixa de abrigo);

§ 2º Para a instalação do sistema de medição de efluentes é necessário prever uma grade de retenção de sólidos antes do medidor;

§ 3º O medidor deve possuir certificado de calibração;

§ 4º É necessário evitar o acúmulo e a entrada de ar no medidor;

§ 5º Os tubos e os flanges devem ser de ferro fundido e com pintura betuminosa;

§ 6º O sistema não possuirá by-pass, mas deverá possuir um toco tipo flange/flange de mesmo comprimento do medidor eletromagnético, para que quando este seja sacado para manutenção, o toco seja implementado provisoriamente para que a ligação permaneça ativa (conforme item 4 do Anexo I);

§ 7º O sistema de medição de efluente deverá estar instalado no logradouro público;

§ 8º O sistema secundário deverá estar instalado em ambiente abrigado, no alinhamento predial.

4.2 Dimensões e material de revestimento das caixas de retenção/inspeção e da caixa abrigo do sistema de medição eletromagnético

§ 1º A caixa de retenção/inspeção enterrada deve possuir profundidade de 0,94 m em relação à geratriz superior da tubulação à montante do medidor primário, conforme a IN-02 – Diretivas de Projeto e As Builts de Sistemas de Água e Esgoto em Novos Loteamentos;

§ 2º A cota de fundo da caixa de retenção/inspeção de concreto deve estar a 0,05 m da geratriz inferior da tubulação à montante do medidor primário, conforme item 2 constante no Anexo I;

- § 3° A caixa de retenção/inspeção deverá possuir tampa de dimensões de 60 x 60 cm;
- § 4° A caixa de retenção/inspeção deverá ser construída contígua (face a face) à caixa de abrigo onde deve estar instalado o medidor eletromagnético, conforme o Corte A-A constante no Anexo I;
- § 5° A caixa de abrigo onde está instalado o medidor eletromagnético deverá ser enterrada, possuir tampa que possibilite o fácil acesso, conforme item 14 do Anexo I, e apresentar internamente 2,90 m de comprimento x 1,50 m de largura x 2,20 m de profundidade;
- § 6° A caixa de abrigo do medidor deverá apresentar dreno com dimensões de 0,30 m e profundidade de 0,5 m em relação a sua cota de fundo, conforme item 11 do Anexo I;
- § 7° O dreno deve estar localizado logo abaixo da válvula de esfera, conforme item 11 constante no Anexo I;
- § 8° A caixa de retenção e a caixa de abrigo deverão ser impermeabilizadas internamente com massa impermeabilizante e externamente com massa impermeabilizante e possuir ainda dreno vertical de brita e de areia ;

4.3 Tubulação /sifão invertido

- § 1° O trecho da tubulação de medição deve possuir uma geometria característica (sifão invertido) a fim de manter a tubulação do medidor sempre preenchida com o efluente a ser medido;
- § 2° O traçado do sifão invertido deve trabalhar de forma horizontal, a 0º, e caso não seja possível, será admitida uma inclinação máxima do conjunto que não deve exceder os -4º (inclinação negativa) para que o medidor esteja sempre cheio;
- § 3° O comprimento do traçado do sifão invertido deverá ser de L= 2,9 m para as tubulações, que deverão ser de diâmetro DN=150 mm (6'') ou DN=200 mm (8'');
- § 4° A geratriz inferior da tubulação do sifão invertido, localizada à jusante do medidor, (trecho onde há a válvula de esfera) deverá estar a 0,81 m da cota de fundo da caixa de abrigo do medidor, conforme item 6 do Anexo I;
- § 5° A distância entre os flanges e a parede deverá ser de no mínimo 0,25 m;
- § 6° Deve ser prevista a instalação de uma junta de desmontagem como acessório mecânico protetor contra movimentos prejudiciais à tubulação, conforme item 8 do Anexo I;

§ 7º Deve haver o ponto de instalação da válvula de esfera no traçado (sifão invertido), a jusante do medidor, para a limpeza dos resíduos sólidos acumulados, conforme item 12 do Anexo I;

§ 8º O registro da válvula de esfera para limpeza dos sólidos acumulados no sistema de medição eletromagnético deve estar a 0,52 m da cota de fundo da caixa de abrigo do medidor, conforme item 12 do Anexo I;

§ 9º É obrigatória a instalação de escada para o acesso à caixa de abrigo, conforme item 5 do Anexo I, onde o medidor deverá estar instalado. A escada deverá ser tipo marinho, fixa, de material ou revestida de material que evite o possível ataque de atmosfera rica em componentes sulfídricos e estar em bom estado de conservação, conforme preconizado nas NR 12 e 35;

4.4 Medidor Primário (Sensor)

§ 1º O sensor de vazão deverá ter medição bidirecional;

§ 2º O diâmetro nominal para o medidor primário (sensor de vazão) PN 10 deve ser de DN 150 mm ou DN 200 mm;

§ 3º O erro máximo admissível nos volumes entregues entre a vazão Q2 (transitória) e a vazão Q4 (sobrecarga) é de $\pm 2\%$;

§ 4º Para os volumes entregues entre a vazão Q1 (mínima) e a vazão Q2 (transitória), o erro máximo admissível deve ser de $\pm 5\%$;

§ 5º O medidor primário (sensor) terá obrigatoriamente que vir com certificado de calibração de fábrica com acreditação ISO/IEC 17025:2005 pela Cgcre do INMETRO, que deverá ser entregue à SAAE Atibaia para devido controle e arquivamento;

§ 6º O medidor primário deverá ser de classe IP68, resistente à submersão em água de forma contínua;

§ 7º O corpo do medidor primário também deverá apresentar em local visível placa de identificação em aço inoxidável ou etiqueta metálica que garanta a manutenção dos dados principais que foram gravados sob as condições de uso previstas;

§ 8º Na placa de identificação ou na etiqueta metálica deve constar o modelo, o número de série, a pressão nominal (PN), a frequência e o diâmetro nominal interno (DN), a classe de proteção, a vazão máxima de medição e o fator do medidor;

§ 9º A pintura externa deve ser à prova de corrosão, de umidade constante e de possibilidade de instalação em atmosfera com presença de gás sulfídrico (H_2S);

§ 10° O revestimento interno do medidor primário deverá ser Teflon® (politetrafluoretileno-PTFE ou perfluoroalcóxido-PFA);

§ 11 Os eletrodos devem ser de aço inox AISI 316 e possuir o formato pontiagudo “sharp”;

§ 12 Os flanges devem ter padrão construtivo conforme norma ABNT- NBR 7675 e ISO 2531 para classe de pressão PN 10;

§ 13 O espaço entre o tubo de medição e o corpo externo (bobinas, eletrodos e os respectivos) deve ser hermeticamente selado com resina isolante composta de material que não permita a absorção ou a retenção da umidade;

§ 14 O sensor deve ser instalado de forma cuidadosa, tomando-se precaução durante o transporte e a instalação para proteger a entrada e a saída deste;

§ 15 O medidor primário deverá possuir ainda sistema de aterramento;

§ 16 A calibração do sistema medidor de efluentes associado aos trechos, deverá ser credenciada e acreditada pela Cgcre do INMETRO;

4.5 Medidor Secundário (Conversor de sinal)

§ 1° O medidor secundário (conversor de sinal) terá de vir com certificado de calibração de fábrica com acreditação ISO/IEC 17025:2005 pela Cgcre do INMETRO, que deverá ser entregue à SAAE Atibaia para devido controle e arquivamento;

§ 2° O medidor secundário (conversor de sinal), onde será realizada a leitura da medição, deve estar em local de fácil acesso, no alinhamento predial;

§ 3° O medidor secundário (conversor) deve estar instalado dentro de uma caixa ou painel, protegido da luz solar direta e das intempéries, embutido na alvenaria, externamente ao empreendimento, conforme § 8° do item 4.1;

§ 4° O conversor deve estar ligado a uma fonte de alimentação por energia solar, instalada em poste apropriado e corretamente dimensionada para atender à demanda;

§ 5° Não se deve expor o conversor de sinal a vibrações intensas;

§ 6° Deve-se evitar submeter o conversor de sinais a campo magnético externo;

§ 7° O medidor secundário (conversor) deve ser microprocessado e programável no local para as funções de vazão, totalização, alarmes e sinais de saída;

§ 8° A parametrização do medidor secundário (conversor) deve ser realizada por teclado alfanumérico, localizado em sua parte frontal;

- § 9º O cabo de alimentação deverá ser para corrente contínua, e deve também se situar o mais próximo possível do medidor primário, como restrição no comprimento;
- § 10 O medidor secundário (conversor) deverá possuir display frontal do tipo LCD (cristal líquido) com no mínimo seis dígitos;
- § 11 O medidor secundário deve possuir senha de segurança para que a programação do medidor seja feita apenas por pessoas autorizadas;
- § 12 O medidor secundário também deve possuir um menu de autodiagnóstico de falhas, além de sinal para alarme, ou seja, contato de saída que permita identificar a ocorrência de um problema interno;
- § 13 O medidor secundário deve também possuir indicador de vazão no sentido direto e no reverso, que deve ser capaz de detectar o sinal reverso de forma automática, sem qualquer alteração física do cabeamento entre o dispositivo primário e o secundário, ou alteração na caixa de terminais de interligações elétricas, bem como qualquer alteração de programação específica via teclado ou remota (com a finalidade de acionar uma função específica, para obter a vazão reversa);
- § 14 O medidor secundário deve ter condições de “zero” e “spam” não interativos a fim de evitar fraudes e manuseio/acionamento incorreto;
- § 15 O medidor secundário deverá manter os dados de totalização armazenados;
- § 16 O medidor secundário deve possibilitar a indicação de vazão e de volume em unidades diferentes;
- § 17 O medidor secundário deve possuir comunicação em protocolo Modbus RTU, protocolo HART;
- § 18 Para sinais de saída, o medidor secundário deve obrigatoriamente possuir um sinal de saída de 4-20 mA e saída pulsada;
- § 19 O medidor secundário deve também possuir saída para alarme de vazão alta e baixa;
- § 20 O grau de proteção do dispositivo secundário incluindo as conexões elétricas, deverá ser de IP66/IP67 para o dispositivo secundário (conversor);
- § 21 Deverá ser prevista fonte de alimentação entrada 110/220 Vca // saída 24 Vcc para alimentação do conversor;
- § 22 O conversor deve operar em 24 Vcc, com tolerância de no máximo $\pm 5\%$;
- § 23 A alimentação externa do medidor secundário deverá ser por painel fotovoltaico e uma bateria, em um sistema de alimentação off grid.

§ 24 A precisão deverá ser de 0,4% VM com calibração acreditada NBR ISSO/IEC 17025 pela Cgcre do Inmetro;

§ 25 O medidor secundário deverá possuir certificação OIMLR49 e MI-001;

§ 26 Recomenda-se o emprego de protetores dedicados contra surtos de tensão para as interligações do medidor, considerando alimentações e sinais, a fim de garantir a integridade do sistema de medição de vazão;

§ 27 O medidor secundário deverá apresentar sincronia com o medidor primário.

4.6 Painel

§ 1º Devem ser instalados horímetro e nobreak, com alimentação entrada e saída 110/220 Vca, no alinhamento predial, na mesma caixa onde estará o medidor secundário (conversor de sinal);

§ 2º O horímetro deverá ser instalado para verificação das horas totalizadas;

§ 3º O horímetro e o nobreak deverão ter funcionamento de no mínimo 2 horas, em caso de falta de energia elétrica;

§ 4º Protetores de surtos devem ser instalados para o horímetro e o nobreak, de acordo com o preconizado pelo próprio fabricante, a fim de garantir o correto funcionamento do medidor.

4.7 Ensaios e inspeção e controle de qualidade

§ 1º Os ensaios devem ser realizados em laboratório acreditado pelo INMETRO;

§ 2º É necessário realizar ensaios de falhas elétricas e de sinais tais quais: isolação dos eletrodos, isolação das bobinas, indicação de falha do dispositivo secundário de medição (conversor), indicação de falha do circuito da bobina e de sinal de saída 4-20 mA ;

§ 3º O ensaio de isolação dos eletrodos avaliará se a isolação atende a valores mínimos de resistência em ohms, em virtude da aplicação de uma tensão entre os eletrodos e a carcaça do medidor;

§ 4º O ensaio de isolação das bobinas avaliará se a isolação atende a valores mínimos de resistência, em virtude da aplicação de uma tensão entre os terminais da bobina e a carcaça do medidor;

§ 5º O ensaio de indicação de falha do dispositivo secundário de medição (conversor) avaliará se o dispositivo secundário (conversor) está emitindo a mensagem de falha, em função de uma falha provocada pela falta de alimentação no medidor;

§ 6º O ensaio de indicação de falha do circuito da bobina avaliará se provocando uma falha no circuito da bobina, o conversor indicará a falha, retornará ao normal e apagará a mensagem de falha;

§ 7º O ensaio de verificação da preservação dos dados parametrizados avaliará se uma falta temporária de energia na alimentação do conversor, será indicada e se ao restabelecer a energia, o seu funcionamento retornará ao normal;

§ 8º O ensaio com sinal de saída deverá apresentar valor devidamente proporcional à vazão indicada pelo medidor;

§ 9º Faz-se necessário também realizar ensaios metrológicos, tais quais: conferência do ajuste da resolução do pulso, verificação do zero, determinação dos erros, estanqueidade, verificação do grau de proteção do invólucro-IP68;

§ 10º O ensaio para conferência do ajuste da resolução do pulso visa a verificar se a frequência máxima dos pulsos de saída correspondem à exigida para os modelos alimentados por bateria C.C (50 Hz) , para a maior velocidade de ensaio (2,5 m/s);

§ 11 O ensaio de verificação do zero visa a verificar a leitura da vazão indicada no medidor, quando não há escoamento;

§ 12 O ensaio para a determinação dos erros visa a verificar a condição metrológica do medidor;

§ 13 O ensaio de estanqueidade visa a verificar a resistência da carcaça do medidor à aplicação da pressão de ensaio, constante no documento de inspeção;

§ 14 O ensaio de verificação do grau de proteção do invólucro-IP68 visa a avaliar o grau de proteção após a imersão do medidor, conforme ABNT NBR IEC 60529 em sua versão mais atual válida;

§ 15 É necessário também realizar ensaios visuais e dimensionais tais como: placas de identificação do medidor, material do tubo de medição, material do revestimento interno do tubo de medição, material dos eletrodo, classe de pressão do medidor e flanges, cabos e conexões elétricas, dispositivo secundário de medição (conversor) e ensaio de condição da pintura do medidor;

§ 16 No ensaio de placa de identificação, deve-se verificar se a placa é de aço inoxidável ou é uma etiqueta metálica que garanta a manutenção dos dados principais que foram gravados sob as condições de uso previstas;

§ 17 Deve-se apresentar certificado do material do tubo de medição, bem como do material do revestimento interno do tubo de medição, com a devida rastreabilidade;

§ 18 Devem ser apresentados os documentos de rastreabilidade do flange do medidor e ser efetuado o seu exame dimensional;

§ 19 Devem ser verificados o tipo de cabo constante no medidor e também sua compatibilidade de acordo com o modelo de medidor fornecido;

§ 20 Deve ser verificada na pintura do medidor a espessura da pintura, a ausência de sinais de corrosão e os condicionantes de aderência;

5. ANEXOS

Mod.DTE.108.A.0-23 - Modelo Orientativo de Sistema de Medição de Esgoto (SME)

6. DISPOSIÇÕES FINAIS

§ 1º O interessado deverá submeter à aprovação da SAAE Atibaia o sistema de medição de efluente (SME), conforme art. 38º da Resolução ARES-PCJ nº 277 de 31 de janeiro de 2019;

§ 2º A SAAE Atibaia exigirá na instalação laudos de aferição/calibração do equipamento (medidor eletromagnético) por organismo credenciado;

§ 3º Poderá ser utilizado equipamento vendido por empresa distribuidora de equipamentos para o sistema de medição de efluente, desde que aprovado pela SAAE Atibaia, mediante o atendimento da empresa fornecedora ao Decreto Municipal nº 10.290/2023, que dispõe sobre o regulamento interno de pré-qualificação de materiais e equipamentos da SAAE- Saneamento Ambiental de Atibaia, autarquia municipal;

§ 4º Está autorizada a sua divulgação externa - GC #00;

§ 5º Qualquer assunto eventualmente não contemplado nesta Especificação Técnica será resolvido pelo Departamento de Engenharia e suplementarmente pela Diretoria de Água e Esgoto;

§ 6º Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de sua disponibilização.

Produzido:	Revisado em 06/2023:	Aprovado em 06/2023:
Departamento de Engenharia	Eng. Bárbara César Martins Engenheira Civil	Eng. Marcos de Brito Nogueira Chefe do Dep. Engenharia
Departamento de Manutenção	Tec. Talita de Sousa Almeida Técnica em Automação	Eng. Leonardo Lima Gomes Engenheiro Eletricista