

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETP

O presente documento caracteriza a primeira etapa da fase de planejamento e apresenta os devidos estudos para a contratação de solução que atenderá à necessidade abaixo especificada.

O objetivo principal é estudar detalhadamente a necessidade e identificar no mercado a melhor solução para supri-la, em observância às normas vigentes e aos princípios que regem a Administração Pública.

1 - INFORMAÇÕES BÁSICAS

Requisição nº 33/2026 – VISAN

Área Requisitante: **Serviço Autônomo de Água e Esgoto do Município de Videira – VISAN**

2 - DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto do Município de Videira – VISAN, autarquia municipal, tem como fim primordial atender as necessidades referente ao abastecimento de água no município de Videira.

Para a prestação de serviços com eficiência e qualidade, necessita-se a geração de informações para controle do sistema, sendo uma forma essencial de gestão a medição da água captada e distribuída.

A medição de água garante que seja possível identificar perdas no sistema, sendo que as perdas reais ocorrem devido a vazamentos visíveis ou ocultos, e as perdas aparentes através da deficiência de micromedição (hidrômetros antigos com pouca precisão) ou furtos de água. Além disso, a medição garante acompanhar o crescimento do consumo, gerando informações concretas para determinação de investimentos no sistema na região em que há aumento da demanda.

O município de Videira possui uma geografia acidentada e o sistema de distribuição de água possui diversos setores de abastecimento, que são delimitados através do abastecimento por gravidade ou bombeamento ou ainda por setor de medição.

A água captada e de alguns setores de abastecimento já é medida através de macromedidores eletromagnéticos, contudo, visando diminuir as perdas e para melhorar a capacidade de ação perante a problemas é necessário ampliar esse controle para mais setores de abastecimento, sendo essa uma exigência inclusive da agência reguladora - ARIS.



Para conseguir realizar esse controle de forma mais precisa, faz-se necessária a instalação de macromedidores nos setores 1, 1.1/1.2, 1.3, 1.3.1, 1.5, 2.1, 2.2, 2.4, 3 (área que abastece o bairro Farroupilha), 3.1 e 3.2, conforme informações abaixo:

O primeiro macromedidor a ser adquirido deverá ser instalado para gerar dados de vazão e volume do Setor 1. Esse setor é um dos principais do sistema de abastecimento, sendo alimentado por gravidade a partir do reservatório R1B, localizado junto a Estação de Tratamento de Água, na rua José Boiteux, nº 88. Devido as dificuldades de instalação de um macromedidor na saída do R1B, optou-se pela instalação do equipamento a partir da caixa de contato da ETA, ou seja, deverá ser instalado no recalque da ERAT 1, que encaminhará água para o R1A (1.000m³) e por gravidade para o R1B (500m³) e posteriormente para o Setor 1, que abastece 60% da população de Videira.



Foto 01: Local de instalação do macromedidor no recalque erat 1.

O segundo macromedidor a ser adquirido deverá ser sem a necessidade de trecho reto (0D:0D), e deverá ser instalado para medir o consumo do Setor 1.1, o qual abastece o Bairro Sesi. Esse setor também possui um consumo elevado, com alta ocupação da área loteável e devido as características do local, deverá ser instalado no recalque do *booster* 1.1 (localizado na Rua Ernesto Fantin), conforme foto 01.





Foto 02: Local de instalação do macromedidor no recalque do booster 1.1.

O terceiro macromedidor a ser adquirido deverá ser sem a necessidade de trecho reto (0D:0D), e deverá ser instalado para medir o consumo do setor 1.3 que abastece o Bairro Cibrasém. Devido a facilidade de instalação o macromedidor deverá ser instalado no recalque do booster 1.3 (localizada na Rua Presidente Castelo Branco), conforme foto 03.

O quarto macromedidor a ser adquirido deverá ser sem a necessidade de trecho reto (0D:0D), e será instalado no setor 1.3.1 que abastece o Loteamento Jardim Canadá e Condomínio Prime. Esse setor também possui um consumo elevado e devido a hidráulica das redes no local o macromedidor deverá ser instalado no recalque da ERAT 1.3.1 (localizada na Rua Sérgio Albiero), conforme foto 03.





Foto 03: Local de instalação do macromedidor no recalque do booster 1.3 e ERAT 1.3.1.

O quinto macromedidor a ser adquirido deverá medir o consumo do setor 1.5 que se refere o Bairro Carelli. Nesse bairro, qualquer vazamento impacta o abastecimento, e mesmo o consumo não sendo tão alto, é essencial setorizar e acompanhar para termos ações rápidas. Devido a facilidade de instalação o macromedidor deverá ser instalado no recalque da ERAT 1.5 (localizada na Rua Anita Garibaldi), conforme foto 04.





Foto 04: Local de instalação do macromedidor no recalque do ERAT 1.5.

O sexto macromedidor a ser adquirido deverá ser instalado no setor 2.1 que abastece o Floresta e Panazollo. Esse setor também possui um consumo elevado e devido a facilidade de instalação o macromedidor deverá ser instalado no Recalque da ERAT 2.1 (localizada na Marechal Floriano Peixoto), conforme foto 05.



Foto 05: Local de instalação do macromedidor no recalque do ERAT 2.1.

O sétimo macromedidor a ser adquirido deverá ser sem a necessidade de trecho reto (0D:0D), e será instalado no setor 2.2, que abastece os bairros Universitário, Amarante, Cidade Alta, Santa Gema e Cetrevi. Esse setor também possui um consumo elevado e



para o melhor controle da vazão do setor será diretamente no recalque da ERAT 2.2 (localizada na Rua 10 de Setembro), conforme foto 06.



Foto 06: Local de instalação do macromedidor no recalque do ERAT 2.2.

O oitavo macromedidor a ser adquirido deverá ser instalado no setor 2.4 que abastece o loteamento Recanto da Natureza e Gemelli. Devido a facilidade de instalação o macromedidor deverá ser instalado no Recalque da ERAT 2.4 (localizada na Rodovia SC-355 sentido Iomerê), conforme foto 07.





Foto 07: Local de instalação do macromedidor no recalque do ERAT 2.4.

O nono macromedidor a ser adquirido deverá ser instalado diretamente na rede de distribuição que abastece o Bairro Farroupilha, loteamento Bonaldo e linha Baroncello. Esse setor também possui um consumo elevado e para o melhor controle da vazão do setor será instalado na rede de distribuição (localizada na Rua José Boiteux, nas proximidades da ETA), conforme foto 08.



Foto 08: Local de instalação do macromedidor na rede Farroupilha.



O décimo macromedidor a ser adquirido será instalado no setor 3.1 que abastece o Bairro São Cristóvão. Devido a facilidade de instalação o macromedidor deverá ser instalado no Recalque da ERAT 3.1 (localizada na Rua Geovane Crestani), conforme foto 09.



Foto 09: Local de instalação do macromedidor recalque ERAT 3.1.

O décimo primeiro macromedidor a ser adquirido será instalado no setor 3.2 que abastece o Bairro São Francisco. Devido a facilidade de instalação o macromedidor deverá ser instalado no Recalque da ERAT 3.2 (localizada na Rua Alberto Grando), conforme foto 10.





Foto 10: Local de instalação do macromedidor recalque ERAT 3.2.

3 - REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Os produtos a serem fornecidos devem ser de primeira qualidade, novos, possuir data de fabricação não superior a 1 (ano) e estar rigorosamente de acordo com as especificações exigidas, obedecendo as normas estabelecidas pelos órgãos fiscalizadores competentes.

A Contratada deverá fornecer os seguintes documentos junto com a entrega dos equipamentos, sendo eles requisitos para recebimento da mercadoria:

I - Folha de dados contendo todas as características técnicas do medidor proposto, individual para cada diâmetro solicitado;

II - Manual de Instalação e Operação em Português para todos os modelos ofertados, podendo ser um manual por grupo de equipamentos que possuam as mesmas características técnicas (modelo de eletrônica, diâmetro, etc...);

III - Certificado de Acreditação do Laboratório utilizado para a calibração dos equipamentos, fornecido pelo INMETRO segundo os requisitos estabelecidos na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 ou versão mais atualizada. Ou certificados emitidos por laboratórios internacionais pertencentes à acordo de reconhecimento mutuo (INMETRO ou carimbado pelo INMETRO);

IV- Certificado de calibração Acreditado no INMETRO de cada unidade; No sentido direto e reverso;

V - Relatório de ensaios Hidrostático, Teste de vibração, Teste de impacto;

VI - Certificado relativo a pintura;



VII - Certificado teste IP68 aplicado ao tubo sensor;

VIII - Certificado IP 67 aplicado a eletrônica;

IX - Certificado de materiais/ matérias-primas: tubo, flange, eletrodo;

X - Comprovação de existência de Assistência Técnica no Brasil através de Atestados ABIMAQ, ABINEE ou outra entidade de classe compatível ou contrato de manutenção dos equipamentos firmado com pessoa jurídica de direito público ou privado, em papel timbrado da emitente, datado e assinado com idade mínima de um ano;

XI - Apresentar Certificado de aprovação para "água potável" das partes em contato com a água. Documento comprobatório em nome do fabricante do tubo sensor que conste o modelo do tubo, realizado por órgão compatível, garantindo que as partes internas do medidor não contaminarão a água potável, conforme e atendendo a Portaria MS 888;

XII – CERTIFICADO CONFORMIDADE “BAIXA TENSÃO” (DIRETIVA 2014/35/EU - EN 61010): Certificado/Declaração por órgão reconhecido que o mesmo atende a Conformidade Eletromagnética;

XIII - Certificado/Declaração por órgão reconhecido que o mesmo atende a diretiva, relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos;

XIV - CERTIFICADO CONFORMIDADE “EMC” (DIRETIVA 2014/30/EU - EN 61326): Certificado/Declaração por órgão reconhecido que o mesmo atende a Conformidade Eletromagnética;

XV – Apresentar documentos (Manuais, relatórios de fabricação e/ou inspeção de fábrica, etc...) que comprovem que tubo sensor e conversor são do mesmo fabricante;

XVI - Carta ou declaração de solidariedade, Fornecedor x Fabricante. Caso a contratada não seja o fabricante das peças;

XVII – Para macromedidores que não necessitem de trecho reto (0D:0D), a Contratada deverá apresentar Certificado de órgão competente em nome do fabricante dos tubos que comprove a não necessidade de trechos retos (0D:0D) para a instalação dos tubos sensores ofertados. Conforme OIML R49 ou Portaria 155 INMETRO;

XVIII - Termo de garantia de 18 meses da entrega ou 12 meses de operação, contra qualquer defeito de fabricação.

Os equipamentos deverão ser entregues pela contratada na sede administrativa da VISAN, localizada na Rua Veneriano dos Passos, nº 430, bairro Centro, Videira SC, CEP 89.560-162, em até 90 (noventa) dias após o recebimento da Ordem de Serviço.

Todas as despesas relacionadas com as entregas correrão por conta da proponente vencedora, despesas estas que deverão estar previstas e/ou computadas na proposta.



O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos pelo prazo de 18 meses após a sua entrega ou 12 meses de operação.

A Contratada ficará responsável por qualquer defeito nos materiais, devendo realizar o conserto ou a substituição em até 15 (quinze) dias úteis a contar do recebimento da notificação, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a VISAN.

Caso no período da garantia o medidor apresente erro de medição superior ao limite determinado nas especificações técnicas do edital, fica a Contratada, obrigada a consertar, calibrar e/ ou substituir o equipamento, desde que não seja constatado que o erro não tenha sido ocasionado por descargas elétricas ou erro de instalação.

O fornecedor deverá:

Auxiliar via telefone, e-mail e/ou outros meios de comunicação para a instalação dos equipamentos, sanando qualquer dúvida da equipe técnica da VISAN.

Prestar assistência remota durante todo o período de vigência da garantia do equipamento.

Fornecer todos os acessórios e ferramentas especiais, que se façam necessárias para instalação.

4 - LEVANTAMENTO DO MERCADO

Existem algumas tecnologias atualmente no mercado para medição de água potável, dentre elas a solução mecânica que pode ser através de macromedidores woltmann, macromedidores ultrassônicos e eletromagnéticos.

O medidor tipo woltmann é composto por uma carcaça cilíndrica com uma entrada e uma saída para a água. No seu interior, há uma roda de pás que gira conforme a água passa pelo dispositivo, sendo a velocidade de rotação diretamente proporcional ao volume de água que passa pelo medidor.

O medidor de água ultrassônico, por sua vez, utiliza ondas sonoras de alta frequência para medir o fluxo de água. Ele consiste em um transdutor que emite pulsos de ultrassom através do fluxo de água e outro transdutor que recebe esses pulsos. A diferença de tempo entre o envio e a recepção dos pulsos é então utilizada para calcular a velocidade do fluxo e, consequentemente, o volume de água consumido.

O macromedidor eletromagnético é um dispositivo que utiliza princípios eletromagnéticos para medir o fluxo de água. Ele consiste em um tubo através do qual a água flui e um par de eletrodos colocados perpendicularmente ao fluxo. Quando a água passa pelos eletrodos, um campo magnético é gerado e a velocidade do fluxo é calculada com base na



tensão induzida nos eletrodos.

A escolha pela tecnologia é de acordo com o emprego e com a necessidade de precisão, os macromedidores mecânicos tipo woltmann iniciam o seu funcionamento com vazões maiores e possui menor precisão quando comparado as outras tecnologias, além disso possui partes móveis que desgastam com o tempo e podem travar na presença de algum material.

Já os medidores ultrassônicos não possuem partes móveis, ele consome menos energia em comparação com outros tipos de medidores, resultando em economia a longo prazo, contudo sua precisão pode ser afetada por bolhas de ar ou partículas em suspensão na água, o que pode resultar em leituras imprecisas em determinadas situações. Além disso, sua sensibilidade a interferências externas, como ruídos ultrassônicos, pode exigir cuidados adicionais durante a instalação e operação.

Os medidores eletromagnéticos são mais precisos e mais robustos, sofrem menos interferências externas, menos impactos quando da presença de bolhas de ar, maior facilidade para calibração e ainda existem equipamentos que não necessitam de trecho mínimo reto a montante e a jusante do local de instalação, gerando medições mais estáveis e menos investimentos e tempo de parada no sistema de abastecimento para instalação.

5 - DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

Levando em conta a precisão, a durabilidade, a facilidade para calibração, a manutenção de acordo com a experiência da equipe técnica da VISAN, a escolha foi por macromedidores eletromagnéticos.

Ainda dentro dessa tecnologia, para os itens 2, 3 e 4, será necessária a aquisição de macromedidores que não possuam a necessidade de trecho reto (0D:0D), devido ao local de instalação não dispor de trecho reto mínimo antes e depois do local possível de instalação, conforme foi possível visualizar nas fotos apresentadas na justificativa desse ETP.

Esses equipamentos 0D:0D, evitam demasiados investimentos para adequar barriletes e paradas longas no sistema de abastecimento para instalação, podendo ser instalados logo antes ou após conexões, sem perder a precisão.

A VISAN mantém em seu parque de macromedição ativo, exclusivamente, equipamentos eletromagnéticos da marca Krohne/Conaut, cuja adoção foi resultado de processos anteriores de aquisição, apresentando alta confiabilidade nas medições, suporte técnico especializado, disponibilidade de peças de reposição, facilidade de conferência de calibração e manutenção ágil no Brasil.

A padronização da marca Krohne/Conaut, se mostra estratégica por reduzir



significativamente os custos operacionais, eliminar a necessidade de estoques múltiplos de peças de reposição, evitar treinamentos adicionais para a equipe de manutenção/engenharia e garantir uniformidade nos dados de vazão obtidos em todos os setores do município. Além disso, a manutenção de uma única marca gera benefícios diretos em diferentes frentes: economia na reposição de peças, já que não é necessário manter múltiplos fornecedores e nem diferentes peças em estoque; treinamento unificado da equipe de manutenção/engenharia, a qual já passou por treinamento na unidade da CONAUT em São Paulo, evitando cursos e capacitações distintas para diferentes marcas; estoque reduzido e otimizado, com menor imobilização de recursos; e logística de manutenção simplificada, pois toda a equipe domina a tecnologia de uma única marca e dispõe de componentes prontos para uso imediato. Caso fossem adotadas diferentes marcas, haveria aumento de complexidade operacional, necessidade de treinamentos específicos para cada marca/modelo e maior custo com estoques variados, dificultando a gestão e a operação do sistema.

A VISAN possui equipe técnica reduzida, sendo que padronizar uma marca que, por experiência de toda a equipe de engenharia e eletromecânica se apresentou confiável, evita transtornos de deslocamentos e buscas de informações constantes com a manutenção de várias marcas, além do que, muitas marcas não são confiáveis e não possuem durabilidade, e a medição correta é essencial para controle de perdas.

Importante ressaltar que, para a validação da marca Krohne/Conaut nesta Autarquia, foram realizados diversos ensaios de pitometria, para aferir se os macromedidores estavam medindo corretamente e adquirir outra marca ensejaria em novos custos para realização de novos ensaios. Atualmente a VISAN possui Contrato de Prestação de Serviço (CT 52/2024 – AD 38/2025), para realização de Serviço de medição de vazão e pressão com tubo de Pitot, sendo que cada serviço custa R\$ 8.423,12. Sendo assim, só a realização de apenas um ensaio por macromedidor adquirido, para validar uma nova marca, custaria: aproximadamente 53% do valor do equipamento do item 1. Já para o item 2: a realização do ensaio custaria 50% do valor do equipamento. Para os itens 3, 4, 5 e 6, 49,7%, 47%, 45% e 42,7%, respectivamente. Ou seja, para validação de nova marca por item, junto a engenharia e o setor de perdas, o custo de cada equipamento seria aproximadamente 48% maior, considerando isoladamente apenas esses ensaios, desconsiderando ainda os custos administrativos e de treinamento.

Unificar a marca, também, garante que seja possível remanejar equipamentos de uma unidade para outra, quando da necessidade de manutenção/calibração na fábrica, dando prioridade ao setor que atende uma população maior ou mais sensível a vazamentos,



garantindo o monitoramento e ação rápida, na ausência de algum dos equipamentos a campo.

Abaixo se encontra a tabela do quantitativo de macromedidores eletromagnéticos existentes no Sistema de Abastecimento de Água Videira, todos da marca Krohne/Conaut:

Lista Macromedidores - SAA de Videira				
Endereço	Setor	Marca/Modelo	Diâmetro (mm)	Tipo
Captação - Rua Treze de Maio, Farroupilha	-	Krohne/Conaut - Modelo Optiflux 2050WC	300	Eletromagnético
ETA Aço Carbono MB 35 L/s	-	Krohne/Conaut - Modelo Optiflux 2050WC	200	Eletromagnético
ETA Aço Carbono MC 60 L/s	-	Krohne/Conaut - Modelo Optiflux 2050WC	400	Eletromagnético
ERAT 3 - ETA	3	Krohne/Conaut - Waterflux 3050 W - (Trecho Reto 0D:0D)	150	Eletromagnético
ERAT 4 - ETA	4	Krohne/Conaut - Waterflux 3050 W - (Trecho Reto 0D:0D)	100	Eletromagnético
ERAT 5 - SC 355, Dois Pinheiros	5	Krohne/Conaut - Waterflux 3050 W - (Trecho Reto 0D:0D)	150	Eletromagnético
ERAT 5.3 - Jacinto Forlin	5.3	Krohne/Conaut - Waterflux 3050 W - 3000 F (Trecho Reto 0D:0D)	150	Eletromagnético
ERAT 6 - Rua Sônia Kroeff, Vila Verde	6	Krohne/Conaut - Waterflux 3050 W - (Trecho Reto 0D:0D)	150	Eletromagnético

Sendo assim, a escolha do fornecedor poderá ser por inexigibilidade de licitação, com fundamento no art. 74, inciso I, da Lei nº 14.133/2021, considerando a inviabilidade de competição decorrente da necessidade de padronização tecnológica já consolidada no parque de macromedição da VISAN.

Ressalta-se que a presente contratação se enquadra no disposto no Art. 7º, §5º e no Art. 41, §1º da Lei nº 14.133/2021, que permitem a indicação de marca em razão da necessidade de padronização, de modo a garantir a uniformidade tecnológica, a eficiência operacional e a economicidade para a Administração.

Lembrando também que esses equipamentos são bem específicos, não havendo muitas empresas no mercado que atendam realmente as especificações técnicas e todos os documentos técnicos e laudos solicitados. É possível comprovar pelos processos realizados pela VISAN, com concorrência (PE 25/2020, PE 32/2021), que a vencedora foi a própria Conaut/Khrone. Além disso os valores da aquisição da época, comparando aos apresentados agora para realização dessa nova aquisição por inexigibilidade, sofreram aumento de menos de 1,5%, após mais de 4 anos.

Além dos equipamentos adquiridos nos processos citados acima, alguns



equipamentos foram fornecidos através de terceiros em obras de melhorias do Sistema de Abastecimento de Água, os quais também optaram por essa marca, por atender as especificações e ser o melhor preço de mercado.

Ressaltamos também, que a empresa Conaut é única fornecedora autorizada a comercializar e prestar assistência técnica dos equipamentos Khrono.

Na estimativa de valores de mercado desse ETP, será possível apresentar também a comprovação de que o valor da Contratação é o valor de mercado e que a padronização só irá gerar economia e gerar menos desgaste a equipe técnica e administrativa.

6 - ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES A SEREM CONTRATADAS

Item	Quantidade	Unidade	Descrição
1	4	UN	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DN 50 MM PARA ÁGUA POTÁVEL FRIA CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 01. CONSTITUÍDO DE ELEMENTO PRIMÁRIO (TUBO DE VAZÃO OU SENSOR) E ELEMENTO SECUNDÁRIO (CONVERSOR DE SINAL), CLASSE DE PRESSÃO PN40, CONEXÃO FLANGEADA E FURAÇÃO CONFORME NORMA DA ABNT NBR 7675. CABOS DE SINAL COM EXTENSÃO DE NO MÍNIMO 10 (DEZ) METROS DE COMPRIMENTO.
2	2	UN	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DN 50 MM PARA ÁGUA POTÁVEL FRIA SEM NECESSIDADE DE TRECHO RETO (0D:0D) CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 02. CONSTITUÍDO DE ELEMENTO PRIMÁRIO (TUBO DE VAZÃO OU SENSOR) E ELEMENTO SECUNDÁRIO (CONVERSOR DE SINAL), CLASSE DE PRESSÃO PN16, CONEXÃO FLANGEADA E FURAÇÃO CONFORME NORMA DA ABNT NBR 7675.
3	1	UN	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DN 80 MM PARA ÁGUA POTÁVEL FRIA SEM NECESSIDADE DE TRECHO RETO (0D:0D) CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 02. CONSTITUÍDO DE ELEMENTO PRIMÁRIO (TUBO DE VAZÃO OU SENSOR) E ELEMENTO SECUNDÁRIO (CONVERSOR DE SINAL), CLASSE DE PRESSÃO PN16, CONEXÃO



			FLANGEADA E FURAÇÃO CONFORME NORMA DA ABNT NBR 7675.
4	1	UN	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DN 100 MM PARA ÁGUA POTÁVEL FRIA SEM NECESSIDADE DE TRECHO RETO (0D:0D) CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 02. CONSTITUÍDO DE ELEMENTO PRIMÁRIO (TUBO DE VAZÃO OU SENSOR) E ELEMENTO SECUNDÁRIO (CONVERSOR DE SINAL), CLASSE DE PRESSÃO PN16, CONEXÃO FLANGEADA E FURAÇÃO CONFORME NORMA DA ABNT NBR 7675. CABOS DE SINAL COM EXTENSÃO DE NO MÍNIMO 10 (DEZ) METROS DE COMPRIMENTO.
5	2	UN	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DN 150 MM PARA ÁGUA POTÁVEL FRIA CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 01. CONSTITUÍDO DE ELEMENTO PRIMÁRIO (TUBO DE VAZÃO OU SENSOR) E ELEMENTO SECUNDÁRIO (CONVERSOR DE SINAL), CLASSE DE PRESSÃO PN16, CONEXÃO FLANGEADA E FURAÇÃO CONFORME NORMA DA ABNT NBR 7675. CABOS DE SINAL COM EXTENSÃO DE NO MÍNIMO 10 (DEZ) METROS DE COMPRIMENTO.
6	1	UN	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DN 150 MM PARA ÁGUA POTÁVEL FRIA CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 01. CONSTITUÍDO DE ELEMENTO PRIMÁRIO (TUBO DE VAZÃO OU SENSOR) E ELEMENTO SECUNDÁRIO (CONVERSOR DE SINAL), CLASSE DE PRESSÃO PN16, CONEXÃO FLANGEADA E FURAÇÃO CONFORME NORMA DA ABNT NBR 7675. CABOS DE SINAL COM EXTENSÃO DE NO MÍNIMO 40 (QUARENTA) METROS DE COMPRIMENTO.

Ressalta-se que, para a ERAT 2.2, foi adquirido um macromedidor no processo licitatório no ano de 2021, contudo, o mesmo foi remanejado para o setor 4 que possui maior relevância a sua medição/controla dentro do SAA, sendo incluído o setor 2.2 para ser atendido nesse novo processo.

7 - ESTIMATIVA DE VALORES



Considerando que a empresa Conaut é única fornecedora autorizada a comercializar e prestar assistência técnica dos equipamentos/macromedidores da marca Khrono.

Segue o valor unitário da contratação:

Item	Quantidade	Unidade	Descrição	Valor Unitário
1	4	UN	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DN 50 MM PARA ÁGUA POTÁVEL FRIA CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 01. CONSTITUÍDO DE ELEMENTO PRIMÁRIO (TUBO DE VAZÃO OU SENSOR) E ELEMENTO SECUNDÁRIO (CONVERSOR DE SINAL), CLASSE DE PRESSÃO PN40, CONEXÃO FLANGEADA E FURAÇÃO CONFORME NORMA DA ABNT NBR 7675. CABOS DE SINAL COM EXTENSÃO DE NO MÍNIMO 10 (DEZ) METROS DE COMPRIMENTO.	R\$ 15.699,27
2	2	UN	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DN 50 MM PARA ÁGUA POTÁVEL FRIA SEM NECESSIDADE DE TRECHO RETO (0D:0D) CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 02. CONSTITUÍDO DE ELEMENTO PRIMÁRIO (TUBO DE VAZÃO OU SENSOR) E ELEMENTO SECUNDÁRIO (CONVERSOR DE SINAL), CLASSE DE PRESSÃO PN16, CONEXÃO FLANGEADA E FURAÇÃO CONFORME NORMA DA ABNT NBR 7675.	R\$ 16.767,18
3	1	UN	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DN 80 MM PARA ÁGUA POTÁVEL FRIA SEM NECESSIDADE DE TRECHO RETO (0D:0D) CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 02. CONSTITUÍDO DE ELEMENTO PRIMÁRIO (TUBO DE VAZÃO OU SENSOR) E ELEMENTO SECUNDÁRIO (CONVERSOR DE SINAL), CLASSE DE PRESSÃO PN16, CONEXÃO FLANGEADA E FURAÇÃO CONFORME NORMA DA ABNT NBR 7675.	R\$ 16.928,49



4	1	UN	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DN 100 MM PARA ÁGUA POTÁVEL FRIA SEM NECESSIDADE DE TRECHO RETO (0D:0D) CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 02. CONSTITUÍDO DE ELEMENTO PRIMÁRIO (TUBO DE VAZÃO OU SENSOR) E ELEMENTO SECUNDÁRIO (CONVERSOR DE SINAL), CLASSE DE PRESSÃO PN16, CONEXÃO FLANGEADA E FURAÇÃO CONFORME NORMA DA ABNT NBR 7675. CABOS DE SINAL COM EXTENSÃO DE NO MÍNIMO 10 (DEZ) METROS DE COMPRIMENTO.	R\$ 17.958,88
5	2	UN	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DN 150 MM PARA ÁGUA POTÁVEL FRIA CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 01. CONSTITUÍDO DE ELEMENTO PRIMÁRIO (TUBO DE VAZÃO OU SENSOR) E ELEMENTO SECUNDÁRIO (CONVERSOR DE SINAL), CLASSE DE PRESSÃO PN16, CONEXÃO FLANGEADA E FURAÇÃO CONFORME NORMA DA ABNT NBR 7675. CABOS DE SINAL COM EXTENSÃO DE NO MÍNIMO 10 (DEZ) METROS DE COMPRIMENTO.	R\$ 18.533,40
6	1	UN	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DN 150 MM PARA ÁGUA POTÁVEL FRIA CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 01. CONSTITUÍDO DE ELEMENTO PRIMÁRIO (TUBO DE VAZÃO OU SENSOR) E ELEMENTO SECUNDÁRIO (CONVERSOR DE SINAL), CLASSE DE PRESSÃO PN16, CONEXÃO FLANGEADA E FURAÇÃO CONFORME NORMA DA ABNT NBR 7675. CABOS DE SINAL COM EXTENSÃO DE NO MÍNIMO 40 (QUARENTA) METROS DE COMPRIMENTO.	R\$ 19.709,19

Em anexo, segue formulário de pesquisa de preço, o qual foi elaborado com o objetivo de apresentar os valores reais de mercado dos equipamentos a serem adquiridos, não como valor estimado da contratação, já que será uma aquisição por inexigibilidade, mas sim para comprovar que o valor da proposta da empresa selecionada por padronização, é o valor que a mesma pratica no mercado.

Mesmo sendo uma aquisição baseada em padronização, também foram coletados valores de fornecimento e orçamentos de outras marcas que atenderiam as especificações técnicas, apenas para demonstrar que o valor da aquisição pela empresa padronizada, ainda



é menor do que as propostas de outras empresas.

Também foram localizadas duas notas fiscais de aquisições de macromedidores pela VISAN, em processos antigos (pregões eletrônicos) do ano de 2021 e 2022, para demonstrar que a proposta da empresa padronizada, apresentou pequeno reajuste nesse período, bem inferior a inflação.

8 - JUSTIFICATIVA PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA CONTRATAÇÃO

Por se tratar apenas de itens entregues por um mesmo fornecedor, não há possibilidade de parcelamento da contratação. Observa-se o disposto no art. 40, § 3º, inciso I, da Lei nº 14.133/21:

“O parcelamento não será adotado quando:

I - a economia de escala, a redução de custos de gestão de contratos ou a maior vantagem na contratação recomendar a compra do item do mesmo fornecedor.

No presente caso, justifica-se o agrupamento por lote, dada a necessidade de integralização dos itens levando-se em conta sua natureza e utilização. O parcelamento da solução não é recomendável, devendo optar-se pela via alternativa, por ser o ideal no caso em tela, do ponto de vista da eficiência técnica, haja vista que assim o gerenciamento dos serviços permanecerá sempre a cargo de um único contratado, resultando num maior nível de controle dos serviços por parte da administração, concentrando a responsabilidade e a garantia dos resultados numa única pessoa jurídica e, ademais[...]

9 - ALINHAMENTO COM O PLANO ANUAL DE CONTRATAÇÕES

A contratação pretendida encontra amparo no Planejamento de Contratações do Serviço Autônomo de Água e Esgoto do Município de Videira – VISAN do ano de 2026, no item 41, com a descrição Aquisição de macromedidores de vazão, com aquisição prevista para o mês de junho. Todavia, diante da necessidade identificada, faz-se necessária a antecipação do referido processo, condicionada à devida justificativa e à autorização da autoridade competente.

10 - DEMONSTRAÇÕES DOS RESULTADOS PRETENDIDOS

A aquisição destes medidores tem como objetivo possibilitar um maior controle no volume distribuído por setor de abastecimento, aumentando a agilidade para identificar vazamentos e furtos de água, gerando assim qualidade na prestação de serviço, água de forma constante aos clientes. Também irá facilitar as substituições de equipamentos para que ocorram sem necessidade de novas configurações e instalações, mantendo o histórico de



leituras das grandezas necessárias para o monitoramento, no que tange ao controle de perdas e de melhorias do SAA.

Somando-se a isso a padronização irá gerar economia ao ente público, menor desgaste a equipe técnica e administrativa, sendo possível produzir mais em outras frentes.

11 - PROVIDÊNCIAS PREVIAMENTE À CELEBRAÇÃO DO CONTRATO

Não serão necessárias providências previamente à celebração do contrato.

12 - DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

A aquisição realizada nos termos deste ETP, buscando a empresa através de processo de padronização, dentro das especificações necessárias para o item a ser adquirido, garante economia e qualidade na prestação de serviço da VISAN.

13 - ANEXOS

São anexos do presente ETP os seguintes documentos:

- Especificações Técnicas
- Formulário de Pesquisa de Preço
- Termo de Referência

14 - RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO ETP

DÉBORA PELISER

Engenheira Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 112343-2

SIDNEI PICCOLI

Engenheira Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 147410-4

RONALDO LUIZ BUSS

Engenheiro Mecânico – Diretor Operacional
CREA/SC 183904-0



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ITENS 1, 5 e 6: MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO PARA ÁGUA POTÁVEL FRIA, CONSTITUÍDO DE ELEMENTO PRIMÁRIO (TUBO DE VAZÃO OU SENSOR) E ELEMENTO SECUNDÁRIO (CONVERSOR DE SINAL).

Descrição dos equipamentos

Medidores eletromagnéticos de vazão, para a instalação, constituídos por um elemento primário de medição (tubo de vazão ou sensor) e um elemento secundário de medição (conversor de sinal), com cabos de sinal e de excitação das bobinas, além de qualquer outro acessório que for necessário para a instalação e/ou operação dos equipamentos que estão sendo adquiridos.

O tubo de vazão e o conversor de sinal serão unidades separadas, isto é, o conversor deverá operar como unidade remota.

Normas Técnicas

O medidor a ser fornecido a VISAN deverá atender as normas ISO 6817 (método de uso) e ISO 9104/2000 (avaliação, ensaio e performance) de acordo com as últimas revisões e para os casos omitidos deverá ser seguida rigorosamente esta especificação ou normas internacionalmente reconhecidas, validadas pelo INMETRO, sendo que também estas estarão sujeitas à aprovação do corpo técnico da VISAN.

Dados Do Processo

O equipamento deve possuir a capacidade de leitura estável em regimes turbulentos e em baixas vazões, pois poderão ocorrer variações no perfil de velocidade do fluido, devido às variações de pressão do sistema de abastecimento e também instalações próximas a bombas.

Condições Do Processo

- Condutividade do fluido mínima de 20 $\mu\text{S/cm}$ (microsiemens por centímetro)
- Temperatura externa ambiente = - 10° C a 50°
- Temperatura do processo = 5° C a 30° C
- Umidade relativa do ar local tubo de vazão = 95 % (local sujeito a alagamentos)
- Umidade relativa do ar local do conversor = 80 %
- Velocidade mínima = 0,3 m/s
- Velocidade máxima = 10,0 m/s

TUBO DE VAZÃO E SEUS COMPONENTES

O ELEMENTO PRIMÁRIO DE MEDIÇÃO – TUBO DE VAZÃO: deverá ser construído na forma de um carretel com extremidades flangeadas e estes flanges deverão ser dimensional e visualmente conformes com a norma da ABNT NBR 7675 ou EN1092-1, constituído dos elementos básicos apresentados a seguir:



- **BOBINAS DE CAMPO:** deverão ser em número de duas, posicionadas diametralmente opostas uma a outra e localizadas em um plano perpendicular ao solo, na parte superior e na parte inferior do tubo de vazão. A excitação das bobinas deverá ser feita através de sinal controlado pelo elemento secundário de medição (conversor de sinal). Para todos os medidores será exigido que a bobina seja resinada com resina epóxi na fábrica.
- **ELETRODOS DE MEDIÇÃO:** deverão ser em número de dois ou três (quando três: um dos eletrodos será forçosamente o eletrodo de terra dispensando assim o uso de anel de aterramento) e juntamente com todos os componentes dos mesmos (haste, arruelas, porcas, etc.) deverão ser fabricados em material apropriado para contato com o fluido medido. A posição dos eletrodos de medição será um diametralmente oposto ao outro e localizados em um plano paralelo ao solo. Os eletrodos e seus componentes deverão ser fabricados a partir de aço inoxidável conforme com a norma da ABNT NBR 5601 grau 316 (equivalente a AISI 316) ou liga de Hastelloy C276. Os eletrodos deverão ter o formato em pontas arredondadas.
- **CORPO EXTERNO DO TUBO DE VAZÃO:** deverá ser fabricado a partir de aço carbono tipo SAE 1020 ou ASTM A105 e preparado para operar em ambiente com possibilidade de submersão e ambientes corrosivos, principalmente ação do cloro com concentração máxima de 5 ppm.
- **REVESTIMENTO EXTERNO:** deverá ser a prova de corrosão, resistir a uma umidade constante de 95 %, possibilidade de imersão e as concentrações de cloro já mencionadas anteriormente. A VISAN irá aceitar, como mínimo, o revestimento externo feito através de pintura com tinta epóxi poliamida ou poliuretano.
- **CORPO INTERNO DO TUBO DE VAZÃO:** o corpo (tubo) interno entre a bobina e o revestimento deverá ser fabricado, MINIMAMENTE, a partir de aço inoxidável ABNT NBR 5601 grau 304 (equivalente a AISI 304), material não metálico ou material superior.
- **REVESTIMENTO INTERNO:** O revestimento interno do elemento primário de medição (tubo de vazão) deverá ser executado com polímero vegetal (poliamida 11), poliuretano, ebonite, rilsan, polipropileno ou EPDM, apresentando alta resistência química, à abrasão, ser não poroso e apresentar baixa perda de carga ou outro produto compatível e deverá suportar concentrações residuais de cloro conforme mencionado anteriormente e às variações de temperatura também apresentadas. O revestimento em contato com o fluido deverá ter **certificado de aprovação para uso em água potável**, emitido em nome do fabricante do medidor.

NOTA: O tubo deverá ser resinado em todas as faces, além dos bornes.

- **CAIXA DE BORNES:** deverá ser fabricada a partir de liga de alumínio fundido ou de outro material, a critério do fabricante, desde que seja compatível com o nível de agressão a que estará sujeito.
- **ATERRAMENTO:** O aterramento do tubo de vazão deverá ser feito através de anéis de aterramento ou eletrodos de aterramento, que deverão ser fornecidos pela CONTRATADA.



- **ANÉIS DE ATERRAMENTO:** quando o aterramento for feito através de anéis, estes deverão ser fornecidos em aço inoxidável ABNT NBR 5601 grau 304 (equivalente a AISI 304) e deverão ser providos de ranhuras de usinagem para permitir melhor aderência com as juntas de borracha (também fornecidas no conjunto).

NOTA: Os anéis de aterramento devem ser fornecidos montados e fixados nos flanges do medidor através de parafusos de fixação. Devem possuir um prolongamento (alça) acima do diâmetro externo para permitir a conexão dos cabos de aterramento. Juntamente com cada anel de aterramento, deve ser fornecido um conjunto composto de um parafuso, duas arruelas lisas, duas arruelas de pressão e uma porca, ambos do mesmo material do anel de aterramento, para a devida conexão junto ao terminal de aterramento da carcaça do medidor e está ao sistema de aterramento. A espessura dos anéis deve ser de no mínimo 3,0 milímetros.

- **GRAU DE PROTEÇÃO DO ELEMENTO PRIMÁRIO DE MEDIÇÃO:** o grau de proteção do elemento primário de medição (tubo de vazão), incluindo as conexões elétricas, deve ser no mínimo IP 68, podendo o equipamento ficar sujeito à submersão permanente em água (no mínimo dois metros), quando for o caso.

- **CONEXÕES ELÉTRICAS:** deverão ser efetuadas através de cabos de interligação entre os elementos primário e secundário de medição e constarão de:

- Cabo de excitação das bobinas: Cabo duplo sem blindagem e com identificação;
- Cabo de sinal dos eletrodos: Cabo dotado de blindagem dupla, composto de 3 (três) condutores de cobre encordoamento classe 4 - NBR 6880. OBSERVAÇÃO: as características técnicas (dimensionais) dos cabos serão especificadas pelo fornecedor, face às exigências da VISAN em termos de tensão de alimentação e outras que deverão ser analisadas rigorosamente para a proposição dos cabos mais adequados.

NOTA: Para que a integridade do sistema de medição de vazão seja garantida é necessário o emprego de protetores dedicados contra surtos de tensão para as interligações do medidor, envolvendo alimentações e sinais. O fornecedor deve incluir em sua proposta os protetores de surto adequados ao seu equipamento, considerando a grande incidência de raios nos locais de instalação do equipamento.

OS MACROMEDIDORES DEVERÃO SER FORNECIDOS COM CABOS DE EXCITAÇÃO DAS BOBINAS E CABOS DE SINAL CONFORME EXTENSÃO DESCRITA NO ITEM DO EDITAL.

NOTA: as conexões dos cabos ao elemento primário de medição (tubo de vazão) deverão possuir um sistema de vedação contra umidade e alagamento. Os medidores deverão ser fornecidos com terminais prensa cabo para todas as conexões elétricas externas ao referido tubo de vazão (fornecer prensa cabo IP 68 para 2 m de submersão permanente para entrada dos cabos ao tubo medidor e IP 66/67 para entrada dos cabos ao conversor ou caixa em aço que o contenham).



- **PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO:** o corpo do elemento primário de medição deverá ter uma placa de identificação fabricada em aço inoxidável ou material indelével, com as seguintes informações técnicas gravadas:

- Marca e modelo do fabricante;
- Número da série de fabricação;
- Classe de pressão;
- Diâmetro nominal (mm);
- Data de fabricação;
- Seta indicadora de fluxo;
- Fator de calibração.

- **CALIBRAÇÃO DO TUBO DE VAZÃO OU SENSOR:** O tubo de vazão deverá vir calibrado de fábrica e o fator de correção, quando houver, deverá vir estampado no corpo do sensor (diretamente da fábrica).

- **CLASSE DE PRESSÃO:** as pressões reinantes nos locais onde serão instalados estes equipamentos de macromedição atingirão até 160 mca, consequentemente a classe de pressão mínima exigida pela VISAN será PN 16.

ELEMENTO SECUNDÁRIO - CONVERSOR DE SINAL

O conversor de sinal deverá ser do tipo microprocessado e programável no local de utilização para as funções de vazão, totalização, alarmes e sinais de saída.

Requisitos Básicos Mínimos

- O conversor de sinal deverá possuir um totalizador de vazão sem RESET externo com integração digital em unidades de engenharia.
- O conversor de sinal deverá possuir display iluminado frontal do tipo LCD (cristal líquido). O display deverá ser capaz de apresentar na tela os dados de vazão e volume em formato numérico e gráfico, em português.
- A parametrização do conversor deverá ser realizada através de teclado localizado na parte frontal do mesmo, ou via software de configuração. O equipamento deverá dispor de proteção por senha para a programação.
- Deve possuir eletrodos autolimpantes, para evitar erro de medição devido ao acúmulo de sujeira.
- O material do invólucro deverá ser preferencialmente aço inoxidável, conforme com a norma da ABNT NBR 5601 (ABNT 304). A VISAN irá aceitar invólucro fabricado a partir de liga de alumínio.

NOTA: O invólucro deverá acomodar a IHM, conexões via borne para alimentação e para conexão entre o elemento primário e secundário, além da proteção elétrica.



- O grau de proteção será no mínimo IP-66/67 para conversor instalado em condições abrigadas e sem possibilidade de alagamento no local.
- O conversor de sinal será alimentado com energia elétrica proveniente da concessionária local e a tensão nominal poderá ser de 12 a 24 Vcc.

Funções Incorporadas Ao Conversor De Sinal

- Deverá possuir pelo menos dois totalizadores de medição de vazão (um para fluxo direto e outro para fluxo reverso) e deverá possibilitar a indicação de vazões nos sentidos direto e reverso.
- Deverá dispor de corte por vazões baixas e corte por tubulação vazia.
- Deverá possuir senha de segurança para que a programação do medidor seja efetuada apenas por pessoas autorizadas.
- Deverá possuir menu de auto diagnóstico de falhas, além de um contato de saída que permita identificar a ocorrência de um problema interno (sinal de alarme).
- Deve manter os dados de totalização armazenados na memória, mesmo quando ocorrer queda de energia elétrica (totalizador não volátil).
- Deverá possuir indicação de vazão instantânea em unidades de engenharia (m³, litro) / (hora, minuto, segundo).
- Deverá possuir condições de zero e spam não interativos.
- Deve manter os dados de totalização armazenados na memória, mesmo quando ocorrer queda de energia elétrica (totalizador não volátil).
- O conversor de sinal deverá ser capaz de indicar tubulação vazia, não indicando vazão instantânea ou totalização do volume nesta condição.
- O equipamento deverá dispor de Ajuste de Zero Automático.
- O equipamento deverá dispor de ajuste de damping automático e manual, o equipamento detectará a variação da vazão e ajusta o damping da forma mais eficiente.
- O intervalo de excitação das bobinas do tubo de vazão será ajustado automaticamente a partir de algoritmo interno capaz de verificar a variação da vazão e ajustar o intervalo automaticamente.
- Todas as entradas e saídas deverão vir isoladas galvanicamente da alimentação.

Características Metrológicas

O medidor a ser fornecido deve garantir:

- Precisão:
 - $\geq 0,5 \text{ m/s} \rightarrow \text{Erro Máximo Admissível} = 0,55\%$
 - $0,3 \text{ m/s} > \text{velocidade (m/s)} < 0,5 \rightarrow \text{Erro Máximo Admissível} = 2\%$
- Repetibilidade: mínimo de $\pm 0,1 \%$ do valor medido
- Estabilidade de Zero Mínimo de $\pm 0,1 \%$ da vazão

Características Elétricas

- Sinal de Saída com:
 - (4 a 20mA), corrente contínua proporcional à vazão;
 - Saída(s) para alarme: digital ou a relé, programável para qualquer tipo de falha do



elemento primário, podendo cada item de alarme ser habilitado ou não;

- Saída pulsada com frequência proporcional à vazão, com fator litros/pulso configurável;

- Comunicação remota via Modbus;

- Função auto-diagnóstico com possibilidade de diagnosticar, no mínimo, as seguintes características:

- Falha na bobina;

- Falha de eletrodos;

- Falha no circuito de excitação das bobinas;

- Falha no circuito de leitura do sinal dos eletrodos;

- Ruído elétrico excessivo;

- Falha na saída de 4-20mA;

- Falha na saída de pulso;

- Detecção de tubo vazio.

ENSAIOS, CONTROLE DE QUALIDADE E CALIBRAÇÃO

Serão verificadas pela equipe técnica da VISAN, na entrega, as dimensões dos flanges, comprimento, diâmetros internos e externos (elementos dimensionais), assim como desempenho final da curva de erros (elementos metrológicos), além de verificação funcional.

Os ensaios de calibração do medidor eletromagnético deverão ser executados observando-se a sua conformidade com a norma da ABNT ISO 9104/2000.

O medidor deverá ser calibrado em laboratório, localizado no Brasil, acreditado pela RBC (Rede Brasileira de Calibração), o qual atende as exigências estabelecidas pelo INMETRO /RBC de acordo com a norma NBR ISO IEC 17025. Deverá ser fornecido certificado de calibração emitido por laboratório rastreado ou acreditado pela RBC.

Os ensaios de calibração deverão ser realizados nos pontos de vazão correspondentes às velocidades de 0,3; 0,5; 1,0 e 2,0 m/s.

Todos os ensaios de calibração deverão ser realizados com instrumentos com certificados de calibração do INMETRO válidos e executados por técnico ou engenheiro qualificado e habilitado em calibração de instrumentos em laboratório ACREDITADO no INMETRO.

Todos os custos referentes à execução dos ensaios ficarão a cargo do FORNECEDOR.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ITENS 2, 3 e 4: MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO PARA ÁGUA POTÁVEL FRIA, SEM A NECESSIDADE DE TRECHO RETO (0D:0D) CONSTITUÍDO DE ELEMENTO PRIMÁRIO (TUBO DE VAZÃO OU SENSOR) E ELEMENTO SECUNDÁRIO (CONVERSOR DE SINAL).

Descrição dos equipamentos



Medidores eletromagnéticos de vazão, sem a necessidade de trecho reto (0D:0D) para a instalação, constituídos por um elemento primário de medição (tubo de vazão ou sensor) e um elemento secundário de medição (conversor de sinal), com cabos de sinal e de excitação das bobinas, além de qualquer outro acessório que for necessário para a instalação e/ou operação dos equipamentos que estão sendo adquiridos.

O tubo de vazão e o conversor de sinal serão unidades separadas, isto é, o conversor deverá operar como unidade remota.

Normas Técnicas

O medidor a ser fornecido a VISAN deverá atender as normas ISO 6817 (método de uso) e ISO 9104/2000 (avaliação, ensaio e performance) de acordo com as últimas revisões e para os casos omitidos deverá ser seguida rigorosamente esta especificação ou normas internacionalmente reconhecidas, validadas pelo INMETRO, sendo que também estas estarão sujeitas à aprovação do corpo técnico da VISAN.

Dados Do Processo

O equipamento deve possuir a capacidade de leitura estável em regimes turbulentos e em baixas vazões, pois poderão ocorrer variações no perfil de velocidade do fluido, devido às variações de pressão do sistema de abastecimento e também instalações próximas a bombas.

Condições Do Processo

- Condutividade do fluido mínima de 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (microsiemens por centímetro)
- Temperatura externa ambiente = - 10° C a 50°
- Temperatura do processo = 5° C a 30° C
- Umidade relativa do ar local tubo de vazão = 95 % (local sujeito a alagamentos)
- Umidade relativa do ar local do conversor = 80 %
- Velocidade mínima = 0,1 m/s
- Velocidade máxima = 10,0 m/s

TUBO DE VAZÃO E SEUS COMPONENTES

O ELEMENTO PRIMÁRIO DE MEDIÇÃO – TUBO DE VAZÃO: deverá ser construído na forma de um carretel com extremidades flangeadas e estes flanges deverão ser dimensional e visualmente conformes com a norma da ABNT NBR 7675 ou EN1092-1, classe de pressão PN 16 e constituído dos elementos básicos apresentados a seguir:

- **BOBINAS DE CAMPO:** deverão ser em número de duas, posicionadas diametralmente opostas uma a outra e localizadas em um plano perpendicular ao solo, na parte superior e na parte inferior do tubo de vazão. A excitação das bobinas deverá ser feita através de sinal controlado pelo elemento secundário de medição (conversor de sinal). Para todos os medidores será exigido que a bobina seja resinada com resina epóxi na fábrica.
- **ELETRODOS DE MEDIÇÃO:** deverão ser em número de dois ou três (quando três: um dos eletrodos será forçosamente o eletrodo de terra dispensando assim o uso de anel de



aterramento) e juntamente com todos os componentes dos mesmos (haste, arruelas, porcas, etc.) deverão ser fabricados em material apropriado para contato com o fluido medido. A posição dos eletrodos de medição será um diametralmente oposto ao outro e localizados em um plano paralelo ao solo. Os eletrodos e seus componentes deverão ser fabricados a partir de aço inoxidável conforme com a norma da ABNT NBR 5601 grau 316 (equivalente a AISI 316) ou liga de Hastelloy C276. Os eletrodos deverão ter o formato em pontas arredondadas.

- **CORPO EXTERNO DO TUBO DE VAZÃO:** deverá ser fabricado a partir de aço carbono tipo SAE 1020 ou ASTM A105 e preparado para operar em ambiente com possibilidade de submersão e ambientes corrosivos, principalmente ação do cloro com concentração máxima de 5 ppm.

- **REVESTIMENTO EXTERNO:** deverá ser a prova de corrosão, resistir a uma umidade constante de 95 %, possibilidade de imersão e as concentrações de cloro já mencionadas anteriormente. A VISAN irá aceitar, como mínimo, o revestimento externo feito através de pintura com tinta epóxi poliamida ou poliuretano.

- **CORPO INTERNO DO TUBO DE VAZÃO:** o corpo (tubo) interno entre a bobina e o revestimento deverá ser fabricado, MINIMAMENTE, a partir de aço inoxidável ABNT NBR 5601 grau 304 (equivalente a AISI 304), material não metálico ou material superior.

- **REVESTIMENTO INTERNO:** O revestimento interno do elemento primário de medição (tubo de vazão) deverá ser executado com polímero vegetal (poliamida 11), poliuretano, ebonite, rilsan, polipropileno ou EPDM, apresentando alta resistência química, à abrasão, ser não poroso e apresentar baixa perda de carga ou outro produto compatível e deverá suportar concentrações residuais de cloro conforme mencionado anteriormente e às variações de temperatura também apresentadas. O revestimento em contato com o fluido deverá ter **certificado de aprovação para uso em água potável**, emitido em nome do fabricante do medidor.

NOTA: O tubo deverá ser resinado em todas as faces, além dos bornes.

- **CAIXA DE BORNES:** deverá ser fabricada a partir de liga de alumínio fundido ou de outro material, a critério do fabricante, desde que seja compatível com o nível de agressão a que estará sujeito.

- **ATERRAMENTO:** O aterramento do tubo de vazão deverá ser feito através de anéis de aterramento ou eletrodos de aterramento, que deverão ser fornecidos pela CONTRATADA.

- **ANÉIS DE ATERRAMENTO:** quando o aterramento for feito através de anéis, estes deverão ser fornecidos em aço inoxidável ABNT NBR 5601 grau 304 (equivalente a AISI 304) e deverão ser providos de ranhuras de usinagem para permitir melhor aderência com as juntas de borracha (também fornecidas no conjunto).

NOTA: Os anéis de aterramento devem ser fornecidos montados e fixados nos flanges do medidor através de parafusos de fixação. Devem possuir um prolongamento (alça)



acima do diâmetro externo para permitir a conexão dos cabos de aterramento. Juntamente com cada anel de aterramento, deve ser fornecido um conjunto composto de um parafuso, duas arruelas lisas, duas arruelas de pressão e uma porca, ambos do mesmo material do anel de aterramento, para a devida conexão junto ao terminal de aterramento da carcaça do medidor e está ao sistema de aterramento. A espessura dos anéis deve ser de no mínimo 3,0 milímetros.

- **GRAU DE PROTEÇÃO DO ELEMENTO PRIMÁRIO DE MEDIÇÃO:** o grau de proteção do elemento primário de medição (tubo de vazão), incluindo as conexões elétricas, deve ser no mínimo IP 68, podendo o equipamento ficar sujeito à submersão permanente em água (no mínimo dois metros), quando for o caso.

- **CONEXÕES ELÉTRICAS:** deverão ser efetuadas através de cabos de interligação entre os elementos primário e secundário de medição e constarão de:

- Cabo de excitação das bobinas: Cabo duplo sem blindagem e com identificação;
- Cabo de sinal dos eletrodos: Cabo dotado de blindagem dupla, composto de 3 (três) condutores de cobre encordoamento classe 4 - NBR 6880. OBSERVAÇÃO: as características técnicas (dimensionais) dos cabos serão especificadas pelo fornecedor, face às exigências da VISAN em termos de tensão de alimentação e outras que deverão ser analisadas rigorosamente para a proposição dos cabos mais adequados.

NOTA: Para que a integridade do sistema de medição de vazão seja garantida é necessário o emprego de protetores dedicados contra surtos de tensão para as interligações do medidor, envolvendo alimentações e sinais. O fornecedor deve incluir em sua proposta os protetores de surto adequados ao seu equipamento, considerando a grande incidência de raios nos locais de instalação do equipamento.

OS MACROMEDIDORES DEVERÃO SER FORNECIDOS COM CABOS DE EXCITAÇÃO DAS BOBINAS E CABOS DE SINAL CONFORME EXTENSÃO DESCRITA NO ITEM DO EDITAL.

NOTA: as conexões dos cabos ao elemento primário de medição (tubo de vazão) deverão possuir um sistema de vedação contra umidade e alagamento. Os medidores deverão ser fornecidos com terminais prensa cabo para todas as conexões elétricas externas ao referido tubo de vazão (fornecer prensa cabo IP 68 para 2 m de submersão permanente para entrada dos cabos ao tubo medidor e IP 66/67 para entrada dos cabos ao conversor ou caixa em aço que o contenham).

- **PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO:** o corpo do elemento primário de medição deverá ter uma placa de identificação fabricada em aço inoxidável ou material indelével, com as seguintes informações técnicas gravadas:

- Marca e modelo do fabricante;
- Número da série de fabricação;
- Classe de pressão;
- Diâmetro nominal (mm);



- Data de fabricação;
- Seta indicadora de fluxo;
- Fator de calibração.

- **CALIBRAÇÃO DO TUBO DE VAZÃO OU SENSOR:** O tubo de vazão deverá vir calibrado de fábrica e o fator de correção, quando houver, deverá vir estampado no corpo do sensor (diretamente da fábrica).

ELEMENTO SECUNDÁRIO - CONVERSOR DE SINAL

O conversor de sinal deverá ser do tipo microprocessado e programável no local de utilização para as funções de vazão, totalização, alarmes e sinais de saída.

Requisitos Básicos Mínimos

- O conversor de sinal deverá possuir um totalizador de vazão sem RESET externo com integração digital em unidades de engenharia.
- O conversor de sinal deverá possuir display iluminado frontal do tipo LCD (cristal líquido). O display deverá ser capaz de apresentar na tela os dados de vazão e volume em formato numérico e gráfico, em português.
- A parametrização do conversor deverá ser realizada através de teclado localizado na parte frontal do mesmo, ou via software de configuração. O equipamento deverá dispor de proteção por senha para a programação.
- Deve possuir eletrodos autolimpantes, para evitar erro de medição devido ao acúmulo de sujeira.
- O material do invólucro deverá ser preferencialmente aço inoxidável, conforme com a norma da ABNT NBR 5601 (ABNT 304). A VISAN irá aceitar invólucro fabricado a partir de liga de alumínio.

NOTA: O invólucro deverá acomodar a IHM, conexões via borne para alimentação e para conexão entre o elemento primário e secundário, além da proteção elétrica.

- O grau de proteção será no mínimo IP-66/67 para conversor instalado em condições abrigadas e sem possibilidade de alagamento no local.
- O conversor de sinal será alimentado com energia elétrica proveniente da concessionária local e a tensão nominal poderá ser de 12 a 24 Vcc.

Funções Incorporadas Ao Conversor De Sinal

- Deverá possuir pelo menos dois totalizadores de medição de vazão (um para fluxo direto e outro para fluxo reverso) e deverá possibilitar a indicação de vazões nos sentidos direto e reverso.
- Deverá dispor de corte por vazões baixas e corte por tubulação vazia.
- Deverá possuir senha de segurança para que a programação do medidor seja efetuada apenas por pessoas autorizadas.



- Deverá possuir menu de auto diagnóstico de falhas, além de um contato de saída que permita identificar a ocorrência de um problema interno (sinal de alarme).
- Deve manter os dados de totalização armazenados na memória, mesmo quando ocorrer queda de energia elétrica (totalizador não volátil).
- Deverá possuir indicação de vazão instantânea em unidades de engenharia (m³, litro) / (hora, minuto, segundo).
- Deverá possuir condições de zero e spam não interativos.
- Deve manter os dados de totalização armazenados na memória, mesmo quando ocorrer queda de energia elétrica (totalizador não volátil).
- O conversor de sinal deverá ser capaz de indicar tubulação vazia, não indicando vazão instantânea ou totalização do volume nesta condição.
- O equipamento deverá dispor de Ajuste de Zero Automático.
- O equipamento deverá dispor de ajuste de damping automático e manual, o equipamento detectará a variação da vazão e ajusta o damping da forma mais eficiente.
- O intervalo de excitação das bobinas do tubo de vazão será ajustado automaticamente a partir de algoritmo interno capaz de verificar a variação da vazão e ajustar o intervalo automaticamente.
- Todas as entradas e saídas deverão vir isoladas galvanicamente da alimentação.

Características Metrológicas

O medidor a ser fornecido deve garantir:

- Precisão:
 - $\geq 0,5\text{m/s}$ -> Erro Máximo Admissível = 0,55%
 - $0,1\text{ m/s} > \text{velocidade (m/s)} < 0,5$ -> Erro Máximo Admissível = 2%
- Repetibilidade: mínimo de $\pm 0,1\%$ do valor medido
- Estabilidade de Zero Mínimo de $\pm 0,1\%$ da vazão

Características Elétricas

- Sinal de Saída com:
 - (4 a 20mA), corrente contínua proporcional à vazão;
 - Saída(s) para alarme: digital ou a relé, programável para qualquer tipo de falha do elemento primário, podendo cada item de alarme ser habilitado ou não;
 - Saída pulsada com frequência proporcional à vazão, com fator litros/pulso configurável;
 - Comunicação remota via Modbus;
 - Função auto-diagnóstico com possibilidade de diagnosticar, no mínimo, as seguintes características:
 - Falha na bobina;
 - Falha de eletrodos;
 - Falha no circuito de excitação das bobinas;
 - Falha no circuito de leitura do sinal dos eletrodos;
 - Ruído elétrico excessivo;
 - Falha na saída de 4-20mA;



- Falha na saída de pulso;
- Detecção de tubo vazio.

ENSAIOS, CONTROLE DE QUALIDADE E CALIBRAÇÃO

Serão verificadas pela equipe técnica da VISAN, na entrega, as dimensões dos flanges, comprimento, diâmetros internos e externos (elementos dimensionais), assim como desempenho final da curva de erros (elementos metrológicos), além de verificação funcional.

Os ensaios de calibração do medidor eletromagnético deverão ser executados observando-se a sua conformidade com a norma da ABNT ISO 9104/2000.

O medidor deverá ser calibrado em laboratório, localizado no Brasil, acreditado pela RBC (Rede Brasileira de Calibração), o qual atende as exigências estabelecidas pelo INMETRO /RBC de acordo com a norma NBR ISO IEC 17025. Deverá ser fornecido certificado de calibração emitido por laboratório rastreado ou acreditado pela RBC.

Os ensaios de calibração deverão ser realizados nos pontos de vazão correspondentes às velocidades de 0,1; 0,3; 0,5; 1,0 e 2,0 m/s.

Todos os ensaios de calibração deverão ser realizados com instrumentos com certificados de calibração do INMETRO válidos e executados por técnico ou engenheiro qualificado e habilitado em calibração de instrumentos em laboratório ACREDITADO no INMETRO.

Todos os custos referentes à execução dos ensaios ficarão a cargo do FORNECEDOR.

